



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 931 480 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
08.08.2012 Patentblatt 2012/32

(21) Anmeldenummer: **06806005.2**

(22) Anmeldetag: **03.10.2006**

(51) Int Cl.:
B05B 15/12 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/009563

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/039276 (12.04.2007 Gazette 2007/15)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABTRENNEN VON NASSLACK-OVERSPRAY

DEVICE AND METHOD FOR SEPARATING WET PAINT OVERSPRAY

DISPOSITIF ET PROCEDE DESTINES A SEPARER LA PEINTURE HUMIDE PERDUE LORS DE
LA PULVERISATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **05.10.2005 DE 102005048580**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.06.2008 Patentblatt 2008/25

(60) Teilanmeldung:
12173759.7 / 2 505 268

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems AG
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **WIELAND, Dietmar
71336 Waiblingen (DE)**
- **HOLZHEIMER, Jens
71732 Tamm (DE)**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 371 171 EP-A2- 1 400 347
WO-A1-96/00131 WO-A1-97/14508
DE-A1- 4 014 258 DE-A1- 4 446 089**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom, wobei die Overspray-Partikel in einen Applikationsbereich einer Lackieranlage in den Abluftstrom gelangen und wobei die Vorrichtung mindestens eine Abtrennvorrichtung zum Abtrennen des Oversprays aus zumindest einem Teil des Abluftstroms umfasst.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 40 14 258 beziehungsweise aus der DE 42 11 465 C2 bekannt und wird in Anlagen zum Lackieren von Werkstücken, insbesondere zum Spritzlackieren von Fahrzeugkarosserien, eingesetzt, in denen ein Luftstrom durch einen Applikationsbereich der Anlage erzeugt wird, welcher überschüssigen Nasslack aus dem Applikationsbereich abführt.

[0003] Die WO 97/14508 A1 offenbart eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher ein Verkleben einer Wandfläche der Vorrichtung mit Nasslack-Overspray vermieden wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

[0006] Der erfindungsgemäßen Lösung liegt das Konzept zugrunde, durch den erzeugten Luftschieleier zu verhindern, dass der mit Nasslack-Overspray beladene Abluftstrom an die durch den Luftschieleier geschützte Wandfläche gelangt und Nasslack-Overspray aus dem Abluftstrom an dieser Wandfläche anhaftet.

[0007] Auf diese Weise können insbesondere permanent dem mit Nasslack-Overspray beladenen Abluftstrom ausgesetzte Flächen vor einem Anhaften von Nasslack-Overspray geschützt werden.

[0008] Die dem Abluftstrom über eine oder mehrere Luftschieleiererzeugungsvorrichtungen insgesamt zugegebene Luftmenge entspricht vorzugsweise von ungefähr 10 % bis ungefähr 30 % der aus dem Applikationsbereich stammenden Abluftmenge.

[0009] Besonders günstig ist es, wenn die der Luftschieleiererzeugungsvorrichtung zugeführte Luft gekühlt ist, da die gekühlte Luft eine höhere Dichte aufweist als die aus dem Applikationsbereich stammende Abluft und dadurch nach unten hin, zu der zu schützenden Wandfläche, absinkt.

[0010] Über die Luftschieleiererzeugungsvorrichtung kann beispielsweise Frischluft zugeführt werden.

[0011] Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, dass über die Luftschieleiererzeugungsvorrichtung gereinigte Abluft zugeführt wird.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die durch den Luftschieleier geschützte Wandfläche, im wesentlichen horizontal ausgerichtet ist.

[0013] Die durch den Luftschieleier geschützte Wandfläche kann insbesondere eine Strömungsleitfläche sein,

welche eine Engstelle im Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung seitlich begrenzt.

[0014] In diesem Fall ist vorzugsweise vorgesehen, dass die mittlere Strömungsrichtung des Luftschieleiers zu der Engstelle hin gerichtet ist, damit die Overspray-Partikel durch den Luftschieleier zu der Engstelle hin gelenkt werden und anschließend durch die Engstelle zu der Abtrennvorrichtung gelangen.

[0015] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die von der Strömungsleitfläche begrenzte Engstelle mittels der Verschließvorrichtung zumindest teilweise verschließbar ist.

[0016] Die Abtrennvorrichtung kann insbesondere ein regenerierbares Oberflächenfilter umfassen, das heißt ein Filter, das eine Filteroberfläche aufweist, an welcher der vom Abluftstrom mitgeführte Nasslack-Overspray abgeschieden wird, und das, vorzugsweise im laufenden Betrieb der Vorrichtung, von dem darauf abgeschiedenen Lack-Overspray abreinigbar ist.

[0017] Um das Abreinigen des regenerierbaren Oberflächenfilters zu erleichtern, kann das regenerierbare Oberflächenfilter eine ein Precoat-Material umfassende Sperrsicht aufweisen, welche ein Verkleben der Filteroberfläche verhindert. Diese Sperrsicht wird nach dem Abreinigen des Oberflächenfilters durch einen Precoatvorgang erneuert und kann zwischen den Abreinigungsvorgängen durch Zwischenprecoatvorgänge verstärkt werden.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst mindestens eine Verschließvorrichtung, mittels welcher der Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung zweitweise zumindest teilweise verschließbar ist.

[0019] Durch ein zumindest teilweises Verschließen des Strömungswegs des Abluftstroms zwischen dem Applikationsbereich und der Abtrennvorrichtung während der Abreinigungsvorgänge und/oder während der Precoatierungsvorgänge wird die Menge des während dieser Vorgänge vom Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung transportierten Nasslack-Oversprays sowie die Menge des während dieser Vorgänge vom Bereich der Abtrennvorrichtung zum Applikationsbereich gelangenden Precoat-Materials zumindest verringert.

[0020] Ferner kann die Verschließvorrichtung auch in einem Störfall betätigt werden, um eine Verunreinigung der zu lackierenden Gegenstände im Applikationsbereich zu verhindern.

[0021] Da der Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung während der Abreinigungsvorgänge und/oder Precoatierungsvorgänge zumindest teilweise verschlossen wird, kann dieser Strömungsweg so gestaltet sein, dass er außerhalb der Schließphasen einen vergleichsweise großen durchströmmbaren Querschnitt aufweist; insbesondere kann darauf verzichtet werden, besonders enge Engstellen mit hoher Strömungsgeschwindigkeit (größer als ungefähr 2 m/s) im Strömungsweg des Abluftstroms von

dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung vorzusehen.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Verschließvorrichtung mindestens ein Verschließelement und eine Bewegungseinrichtung, mittels welcher das Verschließelement in den Strömungsweg des Abluftstroms hinein in eine Schließstellung und aus dem Strömungsweg des Abluftstroms heraus in eine Offenstellung bewegbar ist.

[0023] Das Verschließelement kann beispielsweise im wesentlichen luftundurchlässig ausgebildet sein.

[0024] In diesem Fall ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung während der Abreinigungs- und/oder Precoatierungsvorgänge nur teilweise verschlossen wird, so dass stets zumindest ein Spalt verbleibt, durch welchen ein (in der Schließphase verminderter) Abluftstrom von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung gelangen kann. Gleichwohl wird bei dieser Ausgestaltung die aus dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung transportierte Overspray-Menge bzw. die aus dem Bereich der Abtrennvorrichtung zu dem Applikationsbereich transportierte Menge an Precoat-Material durch die Verringerung des die Verschlussstelle passierenden Abluftstroms deutlich reduziert.

[0025] Das Verschließelement kann insbesondere eine Blechplatte umfassen.

[0026] Die Verschließeinrichtung ist in diesem Fall vorzugsweise so ausgebildet, dass das Verschließelement in eine Schließstellung bringbar ist, in der es höchstens ungefähr 80 % des von dem Abluftstrom bei in der Offenstellung befindlichem Verschließelement durchströmten Querschnitts überdeckt.

[0027] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Verschließelement in einem Störfall in eine weitere Schließstellung bringbar ist, in welcher der Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung durch das Verschließelement vollständig verschlossen wird.

[0028] Alternativ zu einem luftundurchlässigen Verschließelement kann auch vorgesehen sein, dass das Verschließelement luftdurchlässig ausgebildet ist und ein luftdurchlässiges Filterelement umfasst.

[0029] Das Filterelement filtert Nasslack-Overspray und Precoat-Material aus dem das Filterelement bei in der Schließstellung befindlichem Verschließelement durchsetzenden Luftstrom heraus, so dass weder Nasslack-Overspray noch Precoat-Material das Verschließelement passieren kann, wenn sich dasselbe in der Schließstellung befindet.

[0030] Bei Verwendung eines luftdurchlässigen Verschließelements wird der Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung durch das Verschließelement in der Schließstellung vorzugsweise vollständig verschlossen.

[0031] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Verschließelement eine

Tragstruktur umfasst, an welcher das Filterelement gehalten ist.

[0032] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Filterelement mittels einer Klemmeinrichtung einer Tragstruktur gehalten ist. Auf diese Weise kann ein mit Nasslack-Overspray und/oder Precoat-Material beladenes Filterelement in einfacher Weise von der Tragstruktur gelöst und gegen ein frisches Filterelement ausgetauscht werden.

[0033] Um den Durchtritt von Luft durch das Verschließelement zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass die Tragstruktur wabenförmig angeordnete Luftdurchtrittsöffnungen aufweist.

[0034] Ein besonders stabiles Verschließelement wird erhalten, wenn die Tragstruktur aus einem metallischen Material gebildet ist.

[0035] Die Bewegungseinrichtung zum Bewegen des Verschließelements von der Offenstellung in die Schließstellung und zurück in die Offenstellung umfasst vorzugsweise mindestens eine Führungsschiene zum Führen des Verschließelements.

[0036] Ferner kann die Bewegungseinrichtung beispielsweise einen elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Antrieb für das Verschließelement umfassen.

[0037] Bei einer besonderen Ausgestaltung der Bewegungseinrichtung ist vorgesehen, dass die Bewegungseinrichtung ein umlaufendes Förderelement, insbesondere eine Kette oder einen Zahnriemen, umfasst.

[0038] Besonders günstig ist es, wenn das in der Schließstellung befindliche Verschließelement so ausgebildet ist, dass es durch eine Bedienperson begehbar ist. In diesem Fall kann das begehbarer Verschließelement insbesondere als Ausgangspunkt für die Durchführung von Wartungs- und/oder Reparaturarbeiten an einer Fördervorrichtung, welche die zu lackierenden Gegenstände durch den Applikationsbereich fördert, dienen. Die üblicherweise die Lackerkabine nach unten begrenzenden begehbarer Gitterroste können in diesem Fall entfallen.

[0039] Wenn die zu lackierenden Gegenstände mittels einer Fördervorrichtung durch den Applikationsbereich gefördert werden, ist vorzugsweise vorgesehen, dass der vertikale Abstand zwischen der Oberseite des in der Schließstellung befindlichen Verschließelements und der Unterseite der zu lackierenden Gegenstände höchstens ungefähr 2 m beträgt, damit die Fördervorrichtung für eine auf dem Verschließelement stehende Bedienperson gut zugänglich ist.

[0040] Um das Verschließelement in seiner Schließstellung besonders stabil zu halten, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Vorrichtung ein Stützelement umfasst, an welchem sich das Verschließelement in der Schließstellung abstützt.

[0041] Ein solches Stützelement kann insbesondere als eine vertikale Trennwand in einer Strömungskammer der Vorrichtung ausgebildet sein, an deren oberem Rand sich das Verschließelement abstützt.

[0042] Um das Verschließelement außerhalb der

Schließphasen vor einer Verschmutzung durch Nasslack-Overspray oder durch Precoat-Material zu schützen, ist es günstig, wenn das Verschließelement in der Offenstellung unterhalb eines Strömungsleitelements der Vorrichtung angeordnet ist.

[0043] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst vorzugsweise mindestens ein regenerierbares Oberflächenfilter.

[0044] Um das regenerierbare Oberflächenfilter und/oder Begrenzungswände des Strömungsweges des Abluftstroms mit einer Sperrsicht zu versehen, welche ein Anhaften von Nasslack-Overspray verhindert, ist es günstig, wenn die Vorrichtung mindestens eine Precoat-Zuführeinrichtung umfasst, welche ein Precoat-Material stromabwärts von der Verschließvorrichtung in den Abluftstrom abgibt.

[0045] In diesem Fall erfolgt die Abgabe des Precoat-Materials in den Abluftstrom vorzugsweise dann, wenn die Verschließvorrichtung den Strömungsweg des

[0046] Abluftstroms zumindest teilweise verschließt, so dass die Verschließvorrichtung das Precoat-Material daran hindert, in den Applikationsbereich der Lackieranlage zu gelangen.

[0047] Bei einer besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Strömungsweg des Abluftstroms von der Verschließvorrichtung zu der Abtrennvorrichtung mindestens einen verengten Bereich aufweist. Durch die erhöhte Strömungsgeschwindigkeit des Abluftstroms in dem verengten Bereich wird erreicht, dass praktisch kein Precoat-Material aus dem stromabwärts von dem verengten Bereich gelegenen Abschnitt des Strömungswegs des Abluftstroms entgegen der Strömungsrichtung des Abluftstroms zu der Verschließvorrichtung gelangen kann. Abreinigungs- und Precoatierungsvorgänge in dem stromabwärts von dem verengten Bereich gelegenen Abschnitt des Strömungswegs können daher durchgeführt werden, ohne dass der Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung während dieser Vorgänge zumindest teilweise verschlossen wird. Vielmehr genügt es in diesem Fall, wenn der Strömungsweg des Abluftstroms von dem Applikationsbereich zu der Abtrennvorrichtung mittels der Verschließvorrichtung zumindest teilweise verschlossen wird, wenn Precoatierungsvorgänge in dem zwischen der Verschließvorrichtung und dem verengten Bereich gelegenen Abschnitt des Strömungswegs des Abluftstroms durchgeführt werden.

[0048] Die mittlere Strömungsrichtung des Abluftstroms beim Passieren des verengten Bereichs ist vorzugsweise im wesentlichen horizontal ausgerichtet.

[0049] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung mindestens eine Precoat-Zuführeinrichtung, welche ein Precoat-Material stromabwärts von dem verengten

[0050] Bereich in den Abluftstrom abgibt. Wie bereits ausgeführt, muss die Verschließvorrichtung nicht in die Schließstellung gebracht werden, während eine solche Precoat-Zuführeinrichtung betrieben wird.

[0051] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung mindestens einen Aufnahmebehälter für gebrauchtes Precoat-Material umfasst. Durch die Sammlung von gebrauchtem

5 Precoat-Material in einem solchen Aufnahmebehälter kann das gebrauchte, das heißt mit Nasslack-Overspray versetzte, Precoat-Material einer erneuten Verwendung zum Precoatieren eines Filterelements oder einer Begrenzungswand des Strömungsweges des Abluftstroms zugeführt werden.

[0052] Ein solcher Aufnahmebehälter ist vorzugsweise unterhalb der Abtrennvorrichtung und/oder unterhalb der Verschließvorrichtung angeordnet.

[0053] Der Aufnahmebehälter kann insbesondere 15 über eine Precoat-Abführleitung mit einem Precoat-Vorlagebehälter verbunden sein, um gebrauchtes Precoat-Material aus dem Aufnahmebehälter in einen solchen Precoat-Vorlagebehälter überführen zu können.

[0054] Mindestens ein Precoat-Vorlagebehälter kann 20 mit mindestens einer Precoat-Zuführeinrichtung verbunden sein, welche ein Precoat-Material in den Abluftstrom abgibt.

[0055] Dieser Precoat-Vorlagebehälter kann wahlweise nasslackfreies oder nasslackbeladenes Precoat-Material 25 an die Precoat-Zuführleitung abgeben.

[0056] Das in dem Aufnahmebehälter gesammelte, gebrauchte Precoat-Material kann besonders einfach einer Wiederverwendung zugeführt werden, wenn die Vorrichtung mindestens eine Druckluftdüse umfasst, mittels 30 welcher in dem Aufnahmebehälter befindliches Precoat-Material aufgewirbelt und aus dem Aufnahmebehälter in den Strömungsweg des Abluftstroms befördert werden kann.

[0057] Ein besonders energiesparender Betrieb der 35 Lackieranlage wird ermöglicht, wenn die Vorrichtung einen Umluftkreislauf aufweist, in welchem der Abluftstrom, aus dem der Nasslack-Overspray abgetrennt worden ist, zumindest teilweise erneut dem Applikationsbereich zugeführt wird.

[0058] Anspruch 38 ist auf eine Anlage zum Lackieren von Gegenständen, insbesondere von Fahrzeugkarosserien, gerichtet, welche mindestens eine Lackerkabine und mindestens eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem 40 Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom umfasst.

[0059] Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere 45 Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom, wobei die Overspray-Partikel in einem Applikationsbereich einer Lackieranlage in den Abluftstrom gelangen, zu schaffen, bei welchem ein Verkleben einer Wandfläche der Vorrichtung mit Nasslack-Overspray vermieden wird.

[0060] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach 50 Anspruch 39 gelöst.

[0061] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbei-

spielen.

[0062] In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen vertikalen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Lackierkabine mit einer darunter angeordneten Vorrichtung zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom, welche zwei Abtrennvorrichtungen zum Abtrennen des Oversprays aus dem Abluftstrom, zwei oberhalb der Abtrennvorrichtungen angeordnete Verschließvorrichtungen zum zeitweisen Verschließen des Strömungswegs des Abluftstroms und zwei Luftschiefererzeugungsvorrichtungen zur Erzeugung von Querluftschleieren an horizontalen Strömungsleitflächen umfasst;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der Anlage aus Fig. 1; 20
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht von oben auf die Anlage aus den Fig. 1 und 2; 25
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Darstellung der Anlage aus den Fig. 1 bis 3;
- Fig. 5 eine schematische Draufsicht von oben auf eine Tragstruktur eines Verschließelements einer Verschließvorrichtung der Anlage aus den Fig. 1 bis 3; 30
- Fig. 6 einen schematischen vertikalen Querschnitt durch ein Verschließelement einer Verschließvorrichtung der Anlage aus den Fig. 1 bis 4; 35
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht einer Verschließvorrichtung der Anlage aus den Fig. 1 bis 4; 40
- Fig. 8 einen schematischen vertikalen Schnitt durch einen Precoat-Vorlagebehälter;
- Fig. 9 einen schematischen Schnitt durch einen Injektor für Precoat-Material;
- Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Umluftkreislaufs der Anlage aus den Fig. 1 bis 4, wobei bei den Luftschiefererzeugungsvorrichtungen Frischluft zugeführt wird und Abluft über eine Abluftklappe aus dem Umluftkreislauf abgegeben wird; 45
- Fig. 11 eine schematische Darstellung eines alternativen Umluftkreislaufs, bei welchem Abluft aus dem Umluftkreislauf über ein Abluftgebläse

abgegeben wird;

- Fig. 12 eine schematische Darstellung eines Umluftkreislaufs, bei welchem den Luftschiefererzeugungsvorrichtungen gekühlte Abluft zugeführt wird und ferner Abluft aus dem Umluftkreislauf über eine Abluftklappe abgegeben wird; 5
- Fig. 13 eine schematische Darstellung eines alternativen Umluftkreislaufs; bei welchem Abluft aus dem Umluftkreislauf über ein Abluftgebläse abgegeben wird; 10
- Fig. 14 einen schematischen vertikalen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform einer Lackierkabine mit einer darunter angeordneten Vorrichtung zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom, welche zwei Abtrennvorrichtungen zum Abtrennen des Oversprays aus dem Abluftstrom, zwei Verschließeinrichtungen zum zeitweisen Verschließen des Strömungswegs des Abluftstroms, zwei Luftschiefererzeugungsvorrichtungen zum Erzeugen eines Querluftschleiers längs zweier Strömungsleitflächen und jeweils eine Abdeckung für die Abtrennvorrichtungen zum Erzeugen eines verengten Bereichs im Strömungsweg des Abluftstroms zwischen jeweils einer Verschließvorrichtung und jeweils einer Abtrennvorrichtung umfasst; 15
- Fig. 15 eine schematische Seitenansicht der Anlage aus Fig. 14; 25
- Fig. 16 eine schematische Draufsicht von oben auf die Anlage aus den Fig. 14 und 15; und 30
- Fig. 17 eine schematische perspektivische Darstellung der Anlage aus den Fig. 14 bis 16.

[0063] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0064] Eine in den Fig. 1 bis 10 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Anlage zum Spritzlackieren von Fahrzeugkarosserien 102 umfasst eine rein schematisch dargestellte Fördervorrichtung 104, mittels welcher die Fahrzeugkarosserien 102 längs einer Förderrichtung 106 durch einen Applikationsbereich 108 einer als Ganzes mit 110 bezeichneten Lackierkabine bewegt werden können.

[0065] Die Fördervorrichtung 104 kann beispielsweise als ein invertierter Kreisförderer oder auch als ein invertierter Einschienenförderer ausgebildet sein.

[0066] Insbesondere kann die Fördervorrichtung 104 zweiteilig ausgebildet sein und - wie am besten aus den

Fig. 1, 3 und 4 zu ersehen ist - zwei sich parallel zur Förderrichtung 106 erstreckende Förderstränge 104a und 104b umfassen, welche in einer zur Förderrichtung 106 senkrechten horizontalen Richtung voneinander beabstandet sind.

[0067] Der Applikationsbereich 108 ist der Innenraum der Lackierkabine 110, welche in ihrer senkrecht zur Förderrichtung 106, die der Längsrichtung der Lackierkabine 110 entspricht, verlaufenden horizontalen Querrichtung 112 zu beiden Seiten der Fördervorrichtung 104 durch jeweils eine Kabinenwand 114 begrenzt ist.

[0068] Zu beiden Seiten der Fördervorrichtung 104 sind in der Lackierkabine 110 Spritzlackiereinrichtungen 116 (siehe Fig. 1 bis 4) angeordnet, beispielsweise in Form von Lackierrobotern.

[0069] Mittels eines in Fig. 10 schematisch dargestellten Umluftkreislaufs 118 wird ein Luftstrom erzeugt, welcher den Applikationsbereich 108 im wesentlichen vertikal von oben nach unten durchsetzt, wie dies in Fig. 1 durch die Pfeile 119 angedeutet ist.

[0070] Dieser Luftstrom nimmt im Applikationsbereich 108 Lack-Overspray in Form von Overspray-Partikeln auf.

[0071] Der Begriff "Partikel" umfasst dabei sowohl feste als auch flüssige Teilchen, insbesondere Tröpfchen.

[0072] Wird in der Anlage 100 ein Nasslack zum Lackieren verwendet, so besteht der Nasslack-Overspray aus Lacktröpfchen.

[0073] Die meisten der Overspray-Partikel weisen eine größte Abmessung im Bereich von ungefähr 1 µm bis ungefähr 100 µm auf.

[0074] Der durch die Pfeile 120 dargestellte Abluftstrom verlässt die Lackierkabine 110 nach unten und gelangt in eine als Ganzes mit 126 bezeichnete Vorrichtung zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus dem Abluftstrom 120, welche unterhalb des Applikationsbereichs 108 angeordnet ist.

[0075] Die Vorrichtung 126 umfasst eine im wesentlichen quaderförmige Strömungskammer 128, welche sich in der Förderrichtung 106 über die ganze Länge der

[0076] Lackierkabine 110 hinweg erstreckt und in der Querrichtung 112 der Lackierkabine 110 durch vertikale Seitenwände 130 begrenzt ist, die im wesentlichen mit den seitlichen Kabinenwänden 114 der Lackierkabine 110 fluchten, so dass die Strömungskammer 128 im wesentlichen dieselbe horizontale Querschnittsfläche aufweist wie die Lackierkabine 110 und im wesentlichen vollständig innerhalb der vertikalen Projektion der Grundfläche der Lackierkabine 110 angeordnet ist.

[0077] Die Strömungskammer 128 ist durch Strömungsleitelemente 132, welche in diesem Ausführungsbeispiel als im wesentlichen horizontal ausgerichtete Strömungsleitbleche 134 ausgebildet sind, in einen oberen Abschnitt 136 und einen unteren Abschnitt 138 unterteilt.

[0078] Der obere Abschnitt 136 und der untere Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 sind durch eine Engstelle 140 miteinander verbunden, welche die Form

eines Spaltes zwischen den einander gegenüberliegenden freien Rändern der Strömungsleitelemente 132 aufweist und eine Verengung im Strömungsweg des Abluftstroms 120 durch die Strömungskammer 128 bildet.

[0079] Die horizontale Querschnittsfläche der Engstelle 140 beträgt dabei von ungefähr 35 % bis ungefähr 50 % der horizontalen Querschnittsfläche der Strömungskammer 128 auf der Höhe der Engstelle 140.

[0080] Die Luftgeschwindigkeit des Abluftstroms 120 im Bereich der Engstelle 140 liegt im Bereich von ungefähr 0,6 m/s bis ungefähr 2 m/s.

[0081] Der untere Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 ist durch eine vertikale, parallel zur Förderrichtung 106 verlaufende Trennwand 142 in einen linken Teilabschnitt 138a und einen rechten Teilabschnitt 138b unterteilt.

[0082] In den engstellenseitigen Rand jedes der Strömungsleitelemente 132 ist jeweils eine Precoat-Zuführeinrichtung 144 in Form einer sich in der Förderrichtung 106 erstreckenden Precoatieranze integriert.

[0083] Jede der Precoatieranzen weist einen Durchmesser von beispielsweise ungefähr 30 mm auf und ist mit einer Vielzahl von Zerstäuberdüsen versehen, welche in einem Abstand von ungefähr 50 mm bis ungefähr 100 mm in der Längsrichtung der Precoatieranze angeordnet sind und eine Öffnungsgröße im Bereich von ungefähr 3 mm bis ungefähr 15 mm aufweisen.

[0084] Diese Zerstäuberdüsen der Precoatieranzen geben intervallweise ein Precoat-Material in Form eines Sprühnebels in den Abluftstrom 120 ab.

[0085] Die Precoat-Zuführleinrichtungen 144 sind jeweils über eine oder mehrere Precoat-Zuführleitungen 146 mit jeweils einem Precoat-Vorlagebehälter 148 verbunden, in welchem das Precoat-Material in fließfähigem Zustand gespeichert ist.

[0086] Als Precoat-Material kann grundsätzlich jedes Medium verwendet werden, welches dazu in der Lage ist, den Flüssigkeitsanteil des Nasslack-Oversprays aufzunehmen.

[0087] Insbesondere kommen als Precoat-Materialien beispielsweise Kalk, Steinmehl, Aluminiumsilikate, Aluminiumoxide, Siliziumoxide, Pulverlack oder ähnliches in Betracht.

[0088] Das Precoat-Material besteht aus einer Vielzahl von Precoat-Partikeln, welche einen mittleren Durchmesser im Bereich von beispielsweise ungefähr 10 µm bis ungefähr 100 µm aufweisen.

[0089] Der Aufbau eines der Precoat-Vorlagebehälter 148 ist in Fig. 8 im einzelnen dargestellt.

[0090] Im Innern des Precoat-Vorlagebehälters 148 befindet sich eine Speicherkammer 150, welche sich trichterförmig nach unten verjüngt und ein Fluidbett 152 aus fließfähigem Precoat-Material enthält, welches oberhalb eines Druckluftraums 154 angeordnet ist.

[0091] Aus der Speicherkammer 150 des Precoat-Vorlagebehälters 148 wird das Precoat-Material mittels eines Injektors 156 gefördert, welcher in Fig. 9 im einzelnen dargestellt ist.

[0092] Der Injektor 156 weist die Form eines T-Stücks mit einem Druckluftanschluss 158, einem Anschluss 160 für eine Precoat-Zuführleitung 146 und mit einer Stichlanze 162, welche in das Fluidbett 152 in der Speicher-
kammer 150 hineinragt, auf.

[0093] Zum Fördern von Precoat-Material wird der Injektor 156 von seinem Druckluftanschluss 158 her zu dem Anschluss 160 für die Precoat-Zuführleitung 146 hin mit Druckluft unter einem Druck von beispielsweise ungefähr 5 bar durchströmt; diese Druckluftströmung ist in Fig. 9 durch die Pfeile 164 angedeutet.

[0094] Durch diese Druckluftströmung entsteht ein Sogeffekt, aufgrund dessen das fluidisierte Precoat-Material aus dem Fluidbett 152 durch die Stichlanze 162 in den Injektor 156 gesaugt wird und durch den Anschluss 160 in die Precoat-Zuführleitung 146 gelangt.

[0095] Die Precoat-Material-Strömung durch den Injektor 156 ist in Fig. 9 durch die Pfeile 166 angedeutet.

[0096] In den Teilabschnitten 138a, 138b des unteren Abschnitts 138 der Strömungskammer 128 ist zu beiden Seiten der Engstellen 140 jeweils eine Abtrennvorrichtung 168 zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus dem Abluftstrom 120 vorgesehen. Die Abtrennvorrichtungen 168 umfassen jeweils mehrere, an den beiden einander gegenüberliegenden vertikalen Seitenwänden 130 der Strömungskammer 128 angeordnete, in der Förderrichtung 106 voneinander beabstandete regenerierbare Oberflächenfilter 170, welche mit ihren Filterelementen 172 in den unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 hineinragen (siehe insbesondere die Fig. 1, 2 und 4).

[0097] Jedes der regenerierbaren Oberflächenfilter 170 umfasst einen hohl ausgebildeten Grundkörper, an welchem mehrere, beispielsweise im wesentlichen plattenförmig ausgebildete, Filterelemente 172 gehalten sind.

[0098] Die Filterelemente 172 können beispielsweise als Platten aus gesintertem Polyethylen, die an ihrer Außenfläche mit einer Membran aus Polytetrafluorethylen (PTFE) versehen sind, ausgebildet sein.

[0099] Die Beschichtung aus PTFE dient dazu, die Filterklasse des Oberflächenfilters 170 zu erhöhen (das heißt dessen Durchlässigkeit zu verringern) und ferner das permanente Anhaften des aus dem Abluftstrom 120 abgetrennten Nasslack-Oversprays zu verhindern.

[0100] Sowohl das Grundmaterial der Filterelemente 172 als auch deren PTFE-Beschichtung weisen eine Porosität auf, so dass die Abluft durch die Poren in den Innenraum des jeweiligen Filterelements 172 gelangen kann.

[0101] Um das Verkleben der Filteroberflächen zu verhindern, sind dieselben ferner mit einer Sperrsicht aus in den Abluftstrom abgegebenem Precoat-Material versehen.

[0102] Diese Sperrsicht bildet sich im Betrieb der Vorrichtung 126 durch Abscheidung des in den Abluftstrom 120 abgegebenen Precoat-Materials an den Filteroberflächen und verhindert, dass die Filteroberflächen

durch anhaftenden Nasslack-Overspray verkleben.

[0103] Precoat-Material aus dem Abluftstrom 120 setzt sich auch an den Begrenzungswänden des unteren Abschnitts 138 der Strömungskammer 128 ab, wo es ebenfalls ein Anhaften von Nasslack-Overspray verhindert.

[0104] Der Abluftstrom 120 überstreicht die Filteroberflächen der Filterelemente 172 der regenerierbaren Oberflächenfilter 170, wobei sowohl das mitgeführte Precoat-Material als auch der mitgeführte Nasslack-Overspray an den Filteroberflächen abgeschieden werden, und gelangt durch die porösen Filteroberflächen in die Innenräume der Filterelemente 172, die mit einem Hohlräum innerhalb eines Grundkörpers 174 des jeweiligen Oberflächenfilters 170 verbunden sind.

[0105] Der gereinigte Abluftstrom 120 gelangt somit durch den Grundkörper 174 in jeweils ein Abluftrohr 176, welches von dem jeweiligen regenerierbaren Oberflächenfilter 170 zu einem seitlich neben einer vertikalen Seitenwand 130 der Strömungskammer 128 und parallel zur Förderrichtung 106 verlaufenden Abluftkanal 178 führt.

[0106] Wie aus der schematischen Darstellung der Fig. 10 zu ersehen ist, gelangt die von dem Nasslack-Overspray gereinigte Abluft aus den beiden Abluftkanälen 178 durch eine Abluftsammelleitung 180 zu einem Umluftgebläse 182, von wo die gereinigte Abluft über ein Kühlerregister 184 und eine Zuführleitung 186 einer oberhalb des Applikationsbereichs 108 angeordneten Luftkammer 188, dem sogenannten Plenum, zugeführt wird.

[0107] Von der Luftkammer 188 gelangt die gereinigte Abluft über eine Filterdecke 190 in den Applikationsbereich 108 zurück.

[0108] Von der Zuführleitung 186 zweigt eine Abluftleitung 192 ab, welche mittels einer Abluftklappe 194 ganz oder teilweise verschließbar ist.

[0109] Der durch die Abluftklappe 194 und die Abluftleitung 192 gelangende Teil des gereinigten Abluftstroms wird (beispielsweise über einen Kamin) an die Umgebung abgegeben.

[0110] Dieser an die Umgebung abgegebene Teil des Abluftstrom wird durch Frischluft ersetzt, welche einer Zuluftanlage 196 über eine Frischluftzuführleitung 198 zugeführt wird.

[0111] Die Frischluft aus der Zuluftanlage 196 wird in die Strömungskammer 128 über zwei Luftschiebererzeugungsvorrichtungen 200 eingespeist, welche über jeweils eine Zuluftleitung 202 mit der Zuluftanlage 196 verbunden sind.

[0112] Wie am besten aus Fig. 1 zu ersehen ist, umfasst jede der Luftschiebererzeugungsvorrichtungen 200 jeweils eine sich längs der Förderrichtung 106 erstreckende Zuluftkammer 204, die über die Zuluftleitungen 202 mit Zuluft von der Zuluftanlage 196 gespeist wird und über einen Spalt 206, welcher sich längs der Förderrichtung 106 erstreckt und in vertikaler Richtung eine Ausdehnung im Bereich von beispielsweise ungefähr 15 cm bis ungefähr 50 cm aufweist, in den oberen Abschnitt 136 der Strömungskammer 128 mündet.

[0113] Der Spalt 206 jeder Zuluftkammer 204 ist knapp oberhalb jeweils eines der Strömungsleitelemente 132 angeordnet, so dass durch das Einströmen der Zuluft aus der Zuluftkammer 204 in im wesentlichen horizontaler Richtung längs des Strömungsleitelements 132 in die Strömungskammer 128 an der Oberseite des Strömungsleitelements 132 ein Luftschiefer gebildet wird, welcher von der Luftschiefererzeugungsvorrichtung 200 ausgehend zu der Engstelle 140 zwischen den Strömungsleitelementen 132 gerichtet ist und dadurch verhindert, dass der mit dem Nasslack-Overspray beladene Abluftstrom 120 aus dem Applikationsbereich 108 zu der Oberseite der Strömungsleitelemente 132 gelangt und der Nasslack-Overspray aus dem Abluftstrom 120 sich an der Oberseite der Strömungsleitelemente 132 absetzt.

[0114] Die mittlere Strömungsrichtung der Luft in den von den Luftschiefererzeugungsvorrichtungen 200 erzeugten Querluftschleieren an den Strömungsleitelementen 132 ist in Fig. 1 durch die Pfeile 208 veranschaulicht.

[0115] Dadurch, dass die Luftströmung in den Querluftschleieren zu der Engstelle 140 zwischen den Strömungsleitelementen 132 hin gerichtet ist, werden eventuell an der Oberseite der Strömungsleitelemente 132 abgelagerte Overspray-Partikel zu der Engstelle 140 hin bewegt und dort vom Abluftstrom 120 in den unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 mitgenommen.

[0116] Die über jeweils eine der Luftschiefererzeugungsvorrichtungen 200 dem Innenraum der Strömungskammer 128 zugeführte Luftmenge pro Zeiteinheit beträgt von ungefähr 5% bis ungefähr 15 % der in dem Abluftstrom 120 aus dem Applikationsbereich 108 enthaltenen Luftmenge pro Zeiteinheit.

[0117] Die Zuluftanlage 196 umfasst ein (nicht dargestelltes) Kühlregister, mittels welchem die den Luftschiefererzeugungsvorrichtungen 200 zugeführte Luft so gekühlt wird, dass sie kälter ist als der aus dem Applikationsbereich 108 austretende Abluftstrom 120, wodurch erreicht wird, dass die über die Luftschiefererzeugungsvorrichtung 200 zugeführte Luft in der Strömungskammer 128 nach unten, das heißt zu den zu schützenden Oberflächen der Strömungsleitelemente 132 hin, sinkt.

[0118] Beim Weiterströmen dieser gekühlten Zuluft durch den unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128, durch die Abluftkanäle 178 und durch die Abluftsammelleitung 180 vermischt sich diese gekühlte Zuluft mit dem Abluftstrom 120 aus dem Applikationsbereich 108, so dass die Erwärmung der über die Zuführleitung 186 erneut dem Applikationsbereich 108 zugeführten gereinigten Abluft durch das Umluftgebläse 182 teilweise kompensiert wird.

[0119] Diese Kompensation aufgrund der über die Luftschiefererzeugungsvorrichtung 200 zugeführten Luft wird durch die Kühlung der aus dem Umluftgebläse 182 austretenden Luft mittels des Kühlregisters 184 ergänzt.

[0120] Der Großteil der durch den Applikationsbereich 108 hindurchgeführten Luft wird somit in einem Umluftkreislauf 118 geführt, welcher den Applikationsbereich

108, die Strömungskammer 128, die Abluftkanäle 178, die Abluftsammelleitung 180, das Umluftgebläse 182, die Zuführleitung 186 und die Luftkammer 188 über dem Applikationsbereich 108 umfasst, wobei eine ständige Aufheizung der im Umluftkreislauf geführten Luft durch die Frischluftzufuhr über die Luftschiefererzeugungsvorrichtungen 200 sowie über die Kühlung mittels des Kühlregisters 184 vermieden wird.

[0121] Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Luft in der Abluftsammelleitung 180 und in der Zuführleitung 186 liegt im Bereich von ungefähr 6 m/s bis ungefähr 12 m/s.

[0122] Da die Abtrennung des Nasslack-Oversprays aus dem Abluftstrom 120 mittels der regenerierbaren Oberflächenfilter 170 trocken, das heißt ohne Auswaschung mit einer Reinigungsflüssigkeit, erfolgt, wird die im Umluftkreislauf 118 geführte Luft beim Abtrennen des Nasslack-Oversprays nicht befeuchtet, so dass auch keinerlei Vorrichtungen zur Entfeuchtung der im Umluftkreislauf 118 geführten Luft erforderlich sind.

[0123] Ferner sind auch keine Vorrichtungen zur Abtrennung von Nasslack-Overspray aus einer Auswasch-Reinigungsflüssigkeit erforderlich.

[0124] Die regenerierbaren Oberflächenfilter 170 werden in bestimmten Zeitintervallen, wenn ihre Beladung mit Nasslack-Overspray ein vorgegebenes Maß erreicht hat, durch Druckluftimpulse abgereinigt.

[0125] Die Abreinigung kann (in Abhängigkeit vom Druckverlustanstieg an den Oberflächenfiltern 170) beispielsweise einmal bis sechsmal pro 8-Stunden-Arbeitsschicht, ungefähr alle ein bis 8 Stunden, erfolgen.

[0126] Die erforderlichen Druckluftimpulse werden mittels einer Abpulsseinheit 210, welche an dem Grundkörper 174 des jeweiligen regenerierbaren Oberflächenfilters 170 angeordnet ist, erzeugt, welche dazu in der Lage ist, Druckluftimpulse an Drucklufttropfen abzugeben, welche innerhalb des jeweiligen Grundkörpers 174 verlaufen und von der Abpulsseinheit 210 in die Innenräume der Filterelemente 172 führen.

[0127] Von den Innenräumen der Filterelemente 172 gelangen die Druckluftimpulse durch die porösen Filteroberflächen in den Außenraum der Filterelemente 172, wobei die an den Filteroberflächen gebildete Sperrsicht aus Precoat-Material und dem daran abgeschiedenen Nasslack-Overspray von den Filteroberflächen abgelöst wird, so dass die Filteroberflächen in ihren abgereinigten Ursprungszustand zurückversetzt werden.

[0128] Der Druckluftvorrat in den Abpulsseinheiten 210 wird über (nicht dargestellte) Druckluftzuführleitungen aus einem bauseitig vorhandenen Druckluftnetz ergänzt.

[0129] Nach dem Abreinigen wird durch Zugabe von Precoat-Material in den Abluftstrom 120 mittels der Precoat-Zuführeinrichtungen 144 eine neue Sperrsicht an den Filteroberflächen erzeugt, wobei die Sperrsicht aus 100 % nasslackfreiem Precoat-Material oder auch aus nasslackbeladenem Precoat-Material bestehen kann.

[0130] Das von den Filteroberflächen der regenerier-

baren Oberflächenfilter 170 abgereinigte, nasslackhaltige Material gelangt in Precoat-Aufnahmebehälter 212, von denen mehrere im unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 so angeordnet sind, dass ihre nach oben gewandten Mündungsöffnungen 214 im wesentlichen den gesamten horizontalen Querschnitt der Strömungskammer 128 überdecken. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass das gesamte von den Oberflächenfiltern 170 abgereinigte Material sowie das bereits vor Erreichen der Oberflächenfilter 170 aus dem Abluftstrom 120 abgetrennte Precoat- und Overspray-Material durch die Mündungsöffnungen 214 in die Precoat-Aufnahmebehälter 212 gelangt.

[0131] Jeder der Precoat-Aufnahmebehälter 212 umfasst ein Oberteil 216, welches sich nach unten hin trichterförmig verjüngt, sowie ein im wesentlichen quaderförmiges Unterteil 218.

[0132] Die trichterförmig gegeneinander geneigten Seitenwände des Oberteils 216 des Precoat-Aufnahmebehälters 212 schließen miteinander einen Trichterwinkel von ungefähr 50 ° bis ungefähr 70 ° ein.

[0133] Nahe der oberen Mündungsöffnung 214 ist jedes Oberteil 216 eines Precoat-Aufnahmebehälters 212 mit einer das Oberteil 216 querenden Druckluftlanze 220 versehen, mittels welcher das in dem Oberteil 216 des Precoat-Aufnahmebehälters 212 befindliche Material mit einem Druckluftpuls beaufschlagt und somit aufgewirbelt werden kann.

[0134] Das aufgewirbelte Material kann durch die Mündungsöffnung 214 nach oben gelangen und sich beispielsweise an den Filteroberflächen der regenerierbaren Oberflächenfilter 170 oder an der vertikalen Trennwand 142 absetzen, welche durch die Beschichtung mit dem Precoat-Material vor dem Anhaften von Nasslack-Overspray aus dem Abluftstrom 120 geschützt wird.

[0135] Aus den Unterteilen 218 der Precoat-Aufnahmebehälter 212 kann das darin enthaltene Material, ein Gemisch aus Precoat-Material und Nasslack-Overspray, durch jeweils eine Absaugleitung 222, in welcher eine Precoat-Absaugpumpe 223 angeordnet ist, in jeweils einen der Precoat-Vorlagebehälter 148 gefördert werden, um von dort aus - wie vorstehend beschrieben - durch die Precoat-Zuführleitung 146 einer erneuten Verwendung als Precoat-Material zugeführt zu werden.

[0136] Außer den Precoat-Vorlagebehältern 148, aus denen der Precoat-Zuführleitung 146 nasslackbeladenes Precoat-Material zugeführt wird, kann die Vorrichtung 126 auch weitere Precoat-Vorlagebehälter umfassen, welche nicht mit den Precoat-Aufnahmebehältern 212 verbunden sind, sondern mit nasslackfreiem Precoat-Material befüllt sind, um der Precoat-Zuführleitung 146 wahlweise nasslackfreies Precoat-Material zuzuführen.

[0137] Diese Zwischenprecoatierung der Oberflächenfilter 170 und der vertikalen Trennwand 142 kann in Zeitintervallen von beispielsweise ungefähr 15 Minuten bis ungefähr 1 Stunde durchgeführt werden.

[0138] Um zu verhindern, dass während dieser Zwi-

schenprecoatierungsvorgänge oder während des Abreinigungsvorgangs und der anschließenden Precoatierung der Oberflächenfilter 170 Precoat-Material durch die Engstelle 140 in den Applikationsbereich 108 oder

5 Nasslack-Overspray durch die Engstelle 140 zu den Oberflächenfiltern 170 gelangt, wird die Engstelle 140 während dieser Vorgänge mittels zweier Verschließvorrichtungen 224 geschlossen, von denen eine in den Fig. 5 bis 7 im Detail dargestellt ist.

10 **[0139]** Eine linke (in Fig. 1 geschlossene) Verschließvorrichtung 224a dient zum Verschließen eines linken Abschnitts 140a der Engstelle 140, welcher einerseits durch den rechten Rand des linken Strömungsleitelements 132a und andererseits durch den 15 oberen Rand der vertikalen Trennwand 142 begrenzt wird.

15 **[0140]** Die rechte (in Fig. 1 geöffnete) Verschließvorrichtung 224b dient zum Verschließen eines rechten Abschnitts 140b der Engstelle 140, welcher einerseits vom linken Rand des rechten Strömungsleitelements 132b und andererseits von der Oberseite der vertikalen Trennwand 142 begrenzt wird.

20 **[0141]** Jede der Verschließvorrichtungen 224 umfasst jeweils ein Verschließelement 226 mit einer Tragstruktur 228 aus einem metallischen Material und einem an der Tragstruktur 228 durch Klemmwirkung gehaltenen Filterelement 230.

25 **[0142]** Wie am besten aus den Fig. 5 und 6 zu ersehen ist, umfasst die Tragstruktur 228 eine im wesentlichen ebene Platte 232, welche mit einem Muster aus wabenförmig angeordneten Luftdurchtrittsöffnungen 234 versehen ist.

30 **[0143]** Die Platte 232 kann insbesondere aus einem verzinkten Stahlmaterial oder aus einem Edelstahlmaterial gebildet sein.

35 **[0144]** Die Materialstärke der Platte 232 beträgt beispielsweise ungefähr 4 mm.

40 **[0145]** Die Ausdehnung der Luftdurchtrittsöffnungen 234 in der Querrichtung 112 beträgt beispielsweise ungefähr 40 mm. Die Ausdehnung der Luftdurchtrittsöffnungen 234 längs der Förderrichtung 106 beträgt beispielsweise ungefähr 80 mm.

45 **[0146]** Die im wesentlichen rechteckigen Luftdurchtrittsöffnungen 234 sind in mehreren, in der Querrichtung 112 aufeinanderfolgenden Reihen angeordnet, wobei die Luftdurchtrittsöffnungen 234 einer Reihe gegenüber den Luftdurchtrittsöffnungen 234 der beiden benachbarten Reihen versetzt angeordnet sind, beispielsweise ungefähr um die halbe Ausdehnung der Luftdurchtrittsöffnungen 234 längs der Förderrichtung 106 versetzt.

50 **[0147]** Die Luftdurchtrittsöffnungen 234 in der Platte 232 sind durch dazwischenliegende Stege 236 voneinander getrennt, welche sich in der Querrichtung 112 oder in der Förderrichtung 106 erstrecken und jeweils eine Breite von beispielsweise ungefähr 8 mm aufweisen.

55 **[0148]** An ihren seitlichen Rändern ist die Platte 232 mit jeweils einem Randbereich 240 versehen, der nicht mit Durchtrittsöffnungen versehen ist und eine Breite von

beispielsweise ungefähr 30 mm aufweist.

[0149] Auf der Platte 232 liegt ein Filterelement 230 auf, welches die Form einer Filtermatte aufweist und sich auf den Stegen 236 der Platte 232 sowie auf den Randbereichen 240 der Platte 232 abstützt.

[0150] Das Filterelement 230 kann beispielsweise als eine Matte aus Glasfasern ausgebildet sein, ist luftdurchlässig und weist eine Dicke von beispielsweise ungefähr 50 mm bis ungefähr 100 mm auf.

[0151] Das Flächengewicht des Filterelements 230 kann beispielsweise ungefähr 220 g/m² bis ungefähr 350 g/m² betragen.

[0152] Geeignete Filterelemente 230 werden beispielsweise von der Firma Freudenberg Vliesstoffe KG, 69465 Weinheim, Deutschland unter der Bezeichnung "Farbnebelabscheider Typ PS50" oder "Farbnebelabscheider Typ PS100" vertrieben.

[0153] Das luftdurchlässige Filterelement 230 und die Platte 232 mit den Luftdurchtrittsöffnungen 234 ermöglichen zwar den Durchtritt von Luft durch das Verschließelement 226; dabei wird jedoch in der Luft mitgeführtes Precoat-Material oder darin mitgeführter Nasslack-Overspray von dem Filterelement 230 zurückgehalten, so dass weder Precoat-Material noch Nasslack-Overspray durch das Verschließelement 226 hindurchgelangen können.

[0154] Um das Filterelement 230 durch Klemmwirkung an der Tragstruktur 228 festzulegen, umfasst das Verschließelement 226 mehrere Klemmeinrichtungen 242, die an gewinkelten Rahmenprofilen 244 angeordnet sind, welche jeweils einen vertikalen Schenkel 246 und einen die Platte 232 und das Filterelement 230 übergreifenden horizontalen Schenkel 256 aufweisen und sich längs der Ränder der Platte 232 erstrecken.

[0155] Jede dieser Klemmeinrichtungen 242 umfasst ein Winkelement 248 mit einem horizontalen Schenkel 250 und einem vertikalen Schenkel 252, wobei der horizontale Schenkel 250 an dem Randbereich 240 der Platte 232 festgelegt und der vertikale Schenkel 252 mit einem (aus der Darstellung der Fig. 6 nicht ersichtlichen) vertikalen Langloch versehen ist.

[0156] In dieses vertikale Langloch greifen mehrere, beispielsweise zwei, Klemmschrauben 254 ein, welche in Gewindelöcher an dem Rahmenprofil 244 eingedreht sind, so dass das Rahmenprofil 244 relativ zu dem vertikalen Schenkel 252 des Winkelements 248 in vertikaler Richtung verschiebbar und in einer gewünschten Position durch Anziehen der Klemmschrauben 254 festklemmbar ist.

[0157] Wird das Rahmenprofil 244 in einer unteren Klemmposition relativ zu dem Winkelement 248 festgeklemmt, so übt der horizontale Schenkel 256 des Rahmenprofils 244 einen Druck auf den Randbereich des Filterelements 230 aus, so dass das Filterelement 230 zwischen dem Rahmenprofil 244 und der Platte 232 der Tragstruktur 228 festgeklemmt ist.

[0158] Die Klemmung des Filterelements 230 an der Tragstruktur 228 ist lösbar, um das Filterelement 230

nach einer gewissen Betriebszeit gegen ein neues Filterelement 230 auszutauschen.

[0159] Mittels einer in Fig. 7 dargestellten Bewegungseinrichtung 258 ist das vorstehend beschriebene Verschließelement 226 von einer Offenstellung, in welcher das Verschließelement 226 unterhalb des Strömungsleitlements 132 angeordnet ist (in Fig. 7 in gebrochener Linie dargestellt) in eine Schließstellung bewegbar, in welcher das Verschließelement 226 den ihm zugeordneten Abschnitt 140a der Engstelle 140 verschließt (in Fig. 7 in durchgezogener Linie dargestellt).

[0160] Die Bewegungseinrichtung 258 umfasst einen Elektromotor 260, welcher ein Antriebszahnrad 262 zu einer Drehbewegung antreiben kann, sowie einen um das Antriebszahnrad 262 und ein Umlenkzahnrad 264 (und gegebenenfalls weitere, nicht dargestellte Umlenkzahnräder) gelegten Zahnriemen 266. An dem oberen Trum 280 des Zahnriemens 266 sind zwei in der Längsrichtung des Zahnriemens 266 voneinander beabstandete Aufnahmeplatten 268 festgelegt, an denen von einem Rahmenprofil 244 des Verschließelements 226 längs der Förderrichtung 106 abstehende, im wesentlichen zylindrische Zapfen 270 um ihre horizontalen Achsen schwenkbar gelagert sind.

[0161] Der Zahnriemen 266 folgt dem Verlauf einer Führungsschiene 272, welche einen unteren Abschnitt 274, an welchem das Verschließelement 226 in der Offenstellung seitlich geführt ist, einen oberen Abschnitt 276, an welchem das Verschließelement 226 in der Schließstellung seitlich geführt ist, und einen den oberen Abschnitt 276 mit dem unteren Abschnitt 274 verbindenden, gegen die Horizontale geneigten Mittelabschnitt 278 aufweist.

[0162] Wenn sich das Verschließelement 226 in der (in Fig. 7 in gebrochener Linie dargestellten) Offenstellung befindet, so kann das Verschließelement 226 aus dieser Offenstellung in die (in Fig. 7 in durchgezogener Linie dargestellte) Schließstellung bewegt werden, indem der Elektromotor 260 das Antriebszahnrad 262 im Uhrzeigersinn dreht, so dass sich das obere Trum 280 des Zahnriemens 266 mit den daran festgelegten Aufnahmeplatten 268 nach rechts bewegt, wobei das über die Zapfen 270 schwenkbar an den Aufnahmeplatten 268 gehaltene Verschließelement 226 von den Aufnahmeplatten 268 mit nach rechts gezogen wird. Dabei ist das Verschließelement 226 an der Führungsschiene 272 geführt, so dass sich das Verschließelement 226 bei der Schließbewegung den Mittelabschnitt 278 der Führungsschiene 272 hinauf in den oberen Abschnitt 276 der Führungsschiene 272 hineinbewegt, bis die Schließstellung erreicht ist, in welcher das Verschließelement 226 den Abschnitt 140a der Engstelle 140 vollständig überdeckt und dabei mit seinem hinteren Rand an dem vorderen Rand des Strömungsleitlements 132 anliegt und mit seinem vorderen Rand auf der Oberseite der vertikalen Trennwand 142 aufliegt, so dass das Verschließelement 226 in der Schließstellung durch die vertikale Trennwand 142 nach unten hin abgestützt wird.

[0163] Die metallische Tragstruktur 228, die Führung des Verschließelements 226 an der Führungsschiene 272 und die vertikale Trennwand 142 sind von einer solchen mechanischen Festigkeit, dass das Verschließelement 226 in der Schließstellung von einer Bedienperson begehbar ist, um beispielsweise Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der Fördervorrichtung 104 auszuführen.

[0164] Zu diesem Zweck beträgt der Abstand zwischen der Oberseite des Verschließelements 226 in der Schließstellung einerseits und der Unterkante der von der Fördervorrichtung 104 geförderten Fahrzeugkarosserien 102 von ungefähr 1,5 m bis ungefähr 2 m.

[0165] Aufgrund der Begehbarkeit des Verschließelements 226 in der Schließstellung ist es nicht erforderlich, die sonst üblichen begehbareren Gitterroste vorzusehen, welche den Applikationsbereich 108 der Lackierkabine 110 nach unten begrenzen.

[0166] Wie bereits ausgeführt, ist das Verschließelement 226 in der Schließstellung von dem Abluftstrom 120 weiterhin durchströmbar; allerdings stellt das Verschließelement 226 einen deutlich größeren Strömungswiderstand dar als die unverschlossene Engstelle 140, weshalb der Volumenstrom durch das Verschließelement 226 deutlich kleiner ist als der Volumenstrom durch den unverschlossenen Abschnitt 140a der Engstelle 140.

[0167] Aus dem unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 stammendes Precoat-Material oder Nasslack-Overspray werden während der Schließphase von dem Filterelement 230 des Verschließelements 226 ausgefiltert und können daher nicht in den Applikationsbereich 108 gelangen.

[0168] Aus dem oberen Abschnitt 136 der Strömungskammer 128 stammender Nasslack-Overspray wird während der Schließphase von dem Filterelement 230 des Verschließelements 226 ausgefiltert und kann daher nicht zu den Oberflächenfiltern 170 gelangen.

[0169] Während der Schließphase können daher die regenerierbaren Oberflächenfilter 170 abgereinigt werden, ohne dass abgereinigtes Precoat-Material und ab gereinigter Nasslack-Overspray aus dem unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 heraus nach oben gelangen können oder Nasslack-Overspray aus dem oberen Abschnitt 136 der Strömungskammer 128 nach unten gelangen kann.

[0170] Ferner kann das Verschließelement 226 auch in die Schließstellung gebracht werden, wenn die Oberflächenfilter 170 und/oder die den unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 begrenzenden Wände mittels der Precoat-Zuführeinrichtungen 144 und/oder durch Aufwirbeln von Precoat-Material aus den Precoat-Aufnahmebehältern 212 mittels der Druckluftlanzen 220 mit Precoat-Material beschichtet werden sollen. Auch während solcher Precoatierungsphasen kann kein Precoat-Material durch das sich in der Schließstellung befindliche Verschließelement 226 aus dem unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 nach oben in den Applikationsbereich 108 gelangen.

[0171] Nach Beendigung der Abreinigungsphase bzw.

der Precoatierungsphase wird das Verschließelement 226 in die Offenstellung zurückbewegt, indem das Antriebszahnrad 262 durch den Elektromotor 260 im Gegenurzeigersinn angetrieben wird, wodurch das obere

5 Trum 280 des Zahnriemens 266 mit den daran festgelegten Aufnahmeplatten 268 nach links bewegt wird und somit das Verschließelement 226 in die (in Fig. 7 in gebrochener Linie dargestellte) Offenstellung zurückzieht.

[0172] Die beiden Verschließvorrichtungen 224 für 10 den linken Abschnitt 140a der Engstelle 140 und für den rechten Abschnitt 140b der Engstelle 140 können gleichzeitig oder zeitlich gegeneinander versetzt betätigt werden.

[0173] Im ersten Falle werden beide Abschnitte 140a, 15 140b der Engstelle 140 gleichzeitig verschlossen, um Abreinigungs- oder Precoatierungsvorgänge in den beiden Teilabschnitten 138a, 138b des unteren Abschnitts 138 der Strömungskammer 128 zeitgleich durchzuführen.

[0174] Im letzteren Falle werden die Abschnitte 140a, 20 140b der Engstelle 140 zu unterschiedlichen Zeitpunkten verschlossen, um Abreinigungs- oder Precoatierungsvorgänge in den beiden Teilabschnitten 138a, 138b des unteren Abschnitts 138 der Strömungskammer 128 zeitlich versetzt zueinander durchzuführen.

[0175] Statt eines luftdurchlässigen Verschließelements 226 mit einem Filterelement 230 kann auch ein vollständig geschlossenes, luftundurchlässiges Verschließelement verwendet werden.

[0176] Ein solches luftundurchlässiges Verschließelement 30 kann beispielsweise eine vollständig geschlossene metallische Platte ohne Luftdurchtrittsöffnungen umfassen.

[0177] In diesem Fall wird der jeweilige Abschnitt 140a, 35 140b der Engstelle 140 nicht vollständig durch das Verschließelement 226 geschlossen; vielmehr wird das luftundurchlässige Verschließelement in diesem Fall in eine Schließstellung gebracht, in welcher es den jeweils zu verschließenden Abschnitt 140a, 140b der Engstelle 140 nicht vollständig überdeckt, sondern ein Spalt mit 40 einer Breite von beispielsweise ungefähr 500 mm bis ungefähr 700 mm für den Durchtritt des Abluftstroms 120 durch die Engstelle 140 offenbleibt.

[0178] Aufgrund der Verengung der Engstelle wird 45 auch in diesem Fall durch das teilweise Verschließen des Abschnitts 140a bzw. 140b der Engstelle 140 die Menge des durch die Engstelle 140 nach oben gelangenden Precoat-Materials sowie die Menge des durch die Engstelle 140 nach unten gelangenden Nasslack-Oversprays deutlich reduziert.

[0179] Die Schließzeit der Verschließvorrichtungen 50 224 beträgt beispielsweise ungefähr 2 Minuten bis ungefähr 6 Minuten bei einem Abreinigungs- und Neuprecoatierungsvorgang und beispielsweise ungefähr 1 Minute bis ungefähr 2 Minuten bei einem Zwischenprecoatiervorgang.

Eine in Fig. 11 dargestellte zweite Ausführungsform einer Anlage 100 zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien 102 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebe-

nen ersten Ausführungsform lediglich dadurch, dass die Abluftleitung 192, über welche Abluft aus dem Umluftkreislauf 118 entnommen und an die Umgebung abgegeben wird, nicht von der stromabwärts von dem Umluftgebläse 182 angeordneten Zuführleitung 186, sondern von der stromaufwärts von dem Umluftgebläse 182 angeordneten Abluftsammelleitung 180 abzweigt.

[0180] Außerdem ist bei dieser Ausführungsform in der Abluftleitung 192 statt einer Abluftklappe 194 ein Abluftgebläse 282 vorgesehen.

[0181] Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass mittels der Zuluftanlage 196 und des Abluftgebläses 282 auch dann eine vertikal von oben nach unten gerichtete Luftströmung durch den Applikationsbereich 108 und die Strömungskammer 128 aufrechterhalten werden kann, wenn das Umluftgebläse 182 ausfallen sollte. Durch die Aufrechterhaltung einer solchen vertikalen Luftströmung durch den Applikationsbereich 108 wird vermieden, dass Partikel aus der Strömungskammer 128 in den Applikationsbereich 108 aufsteigen und die dort befindlichen Fahrzeugkarosserien 102 verunreinigen.

[0182] Im übrigen stimmt die in Fig. 11 dargestellte zweite Ausführungsform hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 1 bis 10 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0183] Eine in Fig. 12 dargestellte dritte Ausführungsform einer Anlage 100 zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien 102 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform dadurch, dass die Luftschieererzeugungsvorrichtungen 200 nicht mit von der Zuluftanlage 196 kommender Frischluft gespeist werden, sondern statt dessen mit gereinigter Abluft, welche aus dem Umluftkreislauf 118 abgezweigt wird.

[0184] Zu diesem Zweck sind die Luftschieererzeugungsvorrichtungen 200 über jeweils eine Abzweigleitung 284 mit der Zuführleitung 186 verbunden, welche von dem Umluftgebläse 182 und dem nachgeschalteten Kühlerregister 184 zu der Luftkammer 188 über dem Applikationsbereich 108 führt.

[0185] In den Abzweigleitungen 284 sind Steuerklappen 286 angeordnet, und in der Zuführleitung 186 ist stromabwärts von den Abzweigungen der Abzweigleitungen 284 ebenfalls eine Steuerklappe 288 angeordnet, so dass der Umluftstrom je nach Bedarf zwischen den Luftschieererzeugungsvorrichtungen 200 einerseits und dem die Luftkammer 188 und dem Applikationsbereich 108 durchsetzenden Luftstrom aufgeteilt werden kann.

[0186] Vorzugsweise werden die Steuerklappen 286, 288 so eingestellt, dass die pro Zeiteinheit durch die Luftschieererzeugungsvorrichtungen 200 gelangende Luftmenge von ungefähr 5 % bis ungefähr 15 % der durch den Applikationsbereich 108 gelangenden Luftmenge beträgt.

[0187] Die über die Abluftleitung 192 mit der Abluftklappe 194 aus dem Umluftkreislauf 118 entnommene Abluftmenge wird bei dieser Ausführungsform dadurch ersetzt, dass dem Umluftkreislauf 118 von der Zuluftan-

lage 196 kommende Frischluft über eine Zuluftleitung 290 zugeführt wird, welche stromabwärts von der Steuerklappe 288 in die Zuführleitung 186 mündet.

[0188] Diese Ausführungsform kommt ohne ein zusätzliches Abluftgebläse aus.

[0189] Im übrigen stimmt die in Fig. 12 dargestellte dritte Ausführungsform hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 1 bis 10 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0190] Eine in Fig. 13 dargestellte vierte Ausführungsform einer Anlage 100 zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien 102 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen dritten Ausführungsform dadurch, dass die Abluftleitung 192, über welche Abluft aus dem Umluftkreislauf 118 in die Umgebung abgegeben wird, statt mit einer Abluftklappe 194 mit einem Abluftgebläse 282 versehen ist.

[0191] Hierdurch ist es möglich, eine vertikal nach unten gerichtete Luftströmung durch den Applikationsbereich 108 mittels der Zuluftanlage 196 und des Abluftgebläses 282 auch dann aufrechtzuerhalten, wenn das Umluftgebläse 182 ausfallen sollte. Durch diesen Notfallbetrieb ist es möglich, das Aufsteigen von Partikeln, insbesondere von Precoat-Material und Nasslack-Overspray, aus der Strömungskammer 128 in den Applikationsbereich 108 auch bei Ausfall des Umluftgebläses 182 zu vermeiden.

[0192] Im übrigen stimmt die in Fig. 13 dargestellte vierte Ausführungsform hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in Fig. 12 dargestellten dritten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0193] Eine in den Fig. 14 bis 17 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Anlage 100 zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien 102 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform dadurch, dass der Abluftstrom 120 nach dem Durchtritt durch die Engstelle 140 nicht direkt zu den regenerierbaren Oberflächenfiltern 170 der Abtrennvorrichtungen 168 gelangen kann, sondern die Filterelemente 172 der Oberflächenfilter 170 durch eine Abdeckung 292 gegen einen direkten Zutritt des Abluftstroms 120 geschützt sind.

[0194] Bei dieser Ausführungsform muss der Abluftstrom 120 erst längs einer vertikalen Seitenwand 294 einer solchen Abdeckung 292 nach unten strömen, um anschließend in im wesentlichen horizontaler Richtung durch einen verengten Bereich 296 zwischen dem unteren Rand der Abdeckung 292 und dem oberen Rand der Precoat-Aufnahmebehälter 212 hindurch zu den Filterelementen 172 der regenerierbaren Oberflächenfilter 170 gelangen zu können.

[0195] An den den Filterelementen 172 zugewandten Innenseite des unteren Randes jedes Abdeckung 292 ist jeweils eine zusätzliche untere Precoat-Zuführeinrichtung 298 angeordnet, welche dazu dient, die Filterelemente 172 mit einer Schutzschicht aus dem Precoat-Ma-

terial zu versehen.

[0196] Die in die Strömungsleitelemente 132 integrierten Precoat-Zuführeinrichtungen 144 dienen bei dieser Ausführungsform lediglich dazu, die seitlichen Begrenzungswände des unteren Abschnitts 138 der Strömungskammer 128 mit Precoat-Material zu beschichten, um diese Flächen vor dem Anhaften von Nasslack-Overspray aus dem Abluftstrom 120 zu schützen.

[0197] Eine horizontale Deckenwand 300 jeder Abdeckung 292 ist jeweils unterhalb des zugeordneten Strömungsleitelements 132 und des in der Offenstellung befindlichen Verschließelements 226 sowie oberhalb des jeweils zugeordneten Filterelements 172 angeordnet, um einen direkten Zutritt des Abluftstroms 120 von oben zu den Filterelementen 172 zu verhindern.

[0198] Der verengte Bereich 296 zwischen der Abdeckung 292 einerseits und den Mündungsöffnungen 214 der Precoat-Aufnahmebehälter 212 andererseits weist eine vertikale Ausdehnung im Bereich von ungefähr 150 mm bis ungefähr 200 mm auf.

[0199] Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Abluftstroms 120 durch den verengten Bereich 296 liegt im Bereich von bis zu ungefähr 10 m/s.

[0200] Durch diese hohe Strömungsgeschwindigkeit kann praktisch kein Precoat-Material entgegen der Hauptströmungsrichtung des Abluftstroms 120 aus dem Innenraum der Abdeckung 292 heraus nach oben gelangen. In dem von der Abdeckung 292 umschlossenen Innenraum kann daher in kurzen Zeitintervallen (etwa alle 5 Minuten) eine Abreinigung und Neuprecoating von Oberflächenfiltern 170 mittels der unteren Precoat-Zuführeinrichtungen 298 durchgeführt werden, ohne dass hierfür die Engstelle 140 mittels der Verschließeinrichtungen 224 geschlossen werden muss.

[0201] Wenn ein Oberflächenfiltermodul beispielsweise zehn Filterelemente umfasst und alle 5 Minuten eines der Filterelemente abgereinigt wird, wird also jedes Filterelement ungefähr alle 50 Minuten einmal abgereinigt.

[0202] Durch die Abdeckungen 292 sind die Filterelemente 172 bei dieser fünften Ausführungsform ferner besonders gut gegen ein Verkleben mit Nasslack-Overspray geschützt.

[0203] Bei dieser Ausführungsform werden die Abschnitte 140a, 140b der Engstelle 140 (synchron oder zeitversetzt) nur geschlossen, um im unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 Precoatingsvorgänge der seitlichen Begrenzungswände des unteren Abschnitts 138 der Strömungskammer 128 mittels der oberen Precoat-Zuführeinrichtungen 144 und/oder durch Aufwirbelung von Precoat-Material aus den Precoat-Aufnahmebehältern 212 mittels der Druckluftlanzen 220 durchzuführen, ohne dass während dieser Vorgänge Precoat-Material aus dem unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 in den Applikationsbereich 108 oder Nasslack-Overspray aus dem Applikationsbereich 108 in den unteren Abschnitt 138 der Strömungskammer 128 gelangen kann.

[0204] Im übrigen stimmt die in den Fig. 14 bis 17 dar-

gestellte fünfte Ausführungsform hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 1 bis 10 dargestellten ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom (120), wobei die Overspray-Partikel in einem Applikationsbereich (108) einer Lackieranlage (100) in den Abluftstrom (120) gelangen, wobei die Vorrichtung (126) mindestens eine Abtrennvorrichtung (168) zum Abtrennen des Oversprays aus zumindest einem Teil des Abluftstroms (120) umfasst, wobei die Vorrichtung (126) eine unterhalb des Applikationsbereichs (108) angeordnete Strömungskammer (128) umfasst, die durch mindestens ein Strömungsleitelement (132) in mehrere Abschnitte (136, 138) unterteilt ist, wobei in einem der Abschnitte (138) mindestens eine Abtrennvorrichtung (168) vorgesehen ist, und wobei die Vorrichtung (126) mindestens eine Luftschieleererzeugungsvorrichtung (200) zum Erzeugen eines Luftschielers an einer den Strömungsweg des Abluftstroms (120) begrenzenden Wandfläche, die an dem mindestens einen Strömungsleitelement (132) angeordnet ist, umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Vorrichtung (126) mindestens eine Verschließvorrichtung (224) umfasst, mittels welcher der Strömungsweg des Abluftstroms (120) von dem Applikationsbereich (108) zu der Abtrennvorrichtung (168) zeitweise zumindest teilweise verschließbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** dem Abluftstrom (120) über eine oder mehrere Luftschieleererzeugungsvorrichtungen (200) eine Luftmenge zugegeben wird, welche von ungefähr 10 % bis ungefähr 30 % der aus dem Applikationsbereich (108) stammenden Abluftmenge entspricht.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die über die Luftschieleererzeugungsvorrichtung (200) zugeführte Luft gekühlt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** über die Luftschieleererzeugungsvorrichtung (200) Frischluft zugeführt wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** über die Luftschie-

- ererzeugungsvorrichtung (200) gereinigte Abluft zu-
geführt wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die durch den Luft-
schleier geschützte Wandfläche im Wesentlichen
horizontal ausgerichtet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die durch den Luft-
schleier geschützte Wandfläche eine Strömungsleit-
fläche ist, welche eine Engstelle (140) im Strö-
mungsweg des Abluftstroms (120) von dem Appli-
kationsbereich (108) zu der Abtrennvorrichtung
(168) seitlich begrenzt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die mittlere Strömungsrichtung des
Luftschleiers zu der Engstelle (140) hin gerichtet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Engstelle (140)
mittels einer Verschließvorrichtung (224) zumindest
teilweise verschließbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Verschließvor-
richtung (224) mindestens ein Verschließelement
(226) und eine Bewegungseinrichtung (258), mittels
welcher das Verschließelement (226) in den Strö-
mungsweg des Abluftstroms (120) hinein in eine
Schließstellung und aus dem Strömungsweg des
Abluftstroms (120) heraus in eine Offenstellung be-
wegbar ist, umfasst.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Verschließelement (226) im We-
sentlichen luftundurchlässig ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Verschließelement (226) eine
Blechplatte umfasst.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verschließe-
lement (226) in eine Schließstellung bringbar ist, in
der es höchstens ungefähr 80 % des von dem Ab-
luftstrom bei in der Offenstellung befindlichem Ver-
schließelement (226) durchströmten Querschnitts
überdeckt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Verschließelement (226) ein
luftdurchlässiges Filterelement (230) umfasst.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Verschließelement (226) eine
Tragstruktur (228) umfasst, an welcher das Filtere-
lement (230) gehalten ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Filterelement (230) mittels einer
Klemmeinrichtung (242) an der Tragstruktur (228)
gehalten ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur
(228) wabenförmig angeordnete Luftdurchtrittsöff-
nungen (234) aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur
(228) aus einem metallischen Material gebildet ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungs-
einrichtung (258) mindestens eine Führungsschiene
(272) zum Führen des Verschließelements (226)
umfasst.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungs-
einrichtung (258) einen elektrischen, hydraulischen
oder pneumatischen Antrieb (260) für das Verschlie-
ßelement (226) umfasst.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungs-
einrichtung (258) ein umlaufendes Förderelement,
insbesondere eine Kette oder einen Zahnriemen
(266), umfasst.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass das in der Ver-
schließstellung befindliche Verschließelement (226)
durch eine Bedienperson begehbar ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die zu lackierenden Gegenstände
(102) mittels einer Fördervorrichtung (104) durch
den Applikationsbereich (108) gefördert werden und
dass der vertikale Abstand zwischen der Oberseite
des in der Schließstellung befindlichen
Verschließelements (226) und der Unterseite der zu
lackierenden Gegenstände (102) höchstens unge-
fähr 2 m beträgt.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung
(126) ein Stützelement (142) umfasst, an welchem
sich das Verschließelement (226) in der Schließstel-
lung abstützt.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verschließe-
lement (226) in der Offenstellung unterhalb eines

- Strömungsleitelements (132) der Vorrichtung (126) angeordnet ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtrennvorrichtung (168) mindestens ein regenerierbares Oberflächenfilter (170) umfasst. 5
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (126) mindestens eine Precoat-Zuführeinrichtung (144, 298) umfasst, welche ein Precoat-Material stromabwärts von der Verschließvorrichtung (224) in den Abluftstrom (120) abgibt. 10
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabe des Precoat-Materials in den Abluftstrom (120) dann erfolgt, wenn die Verschließvorrichtung (224) den Strömungsweg des Abluftstroms (120) zumindest teilweise verschließt. 15
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsweg des Abluftstroms (120) von der Verschließvorrichtung (224) zu der Abtrennvorrichtung (168) mindestens einen verengten Bereich (296) aufweist. 20
30. Vorrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Strömungsrichtung des Abluftstroms (120) beim Passieren des verengten Bereichs (296) im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist. 25
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (126) mindestens eine Precoat-Zuführeinrichtung (298) umfasst, welche ein Precoat-Material stromabwärts von dem verengten Bereich (296) in den Abluftstrom (120) abgibt. 30
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (126) mindestens einen Aufnahmebehälter (212) für gebrauchtes Precoat-Material umfasst. 35
33. Vorrichtung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmebehälter (212) unterhalb der Abtrennvorrichtung (168) und/oder unterhalb der Verschließvorrichtung (224) angeordnet ist. 40
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 oder 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmebehälter (212) über eine Precoat-Abführleitung (222) mit einem Precoat-Vorlagebehälter (148) verbunden ist. 45
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Precoat-Vorlagebehälter (148) mit mindestens einer Precoat-Zuführeinrichtung (144, 298) verbunden ist, welche ein Precoat-Material in den Abluftstrom (120) abgibt. 50
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (126) mindestens eine Druckluftdüse (220) umfasst, mittels welcher in dem Aufnahmebehälter (212) befindliches Precoat-Material aus dem Aufnahmebehälter (212) in den Strömungsweg des Abluftstroms (120) befördert werden kann. 55
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (126) einen Umluftkreislauf (118) aufweist, in welchem der Abluftstrom (120), aus dem der Nasslack-Overspray abgetrennt worden ist, zumindest teilweise erneut dem Applikationsbereich (108) zugeführt wird.
38. Anlage zum Lackieren von Gegenständen, insbesondere von Fahrzeugkarosserien (102), umfassend mindestens eine Lackierkabine (110) und mindestens eine Vorrichtung (126) zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom (120) nach einem der Ansprüche 1 bis 37.
39. Verfahren zum Abtrennen von Nasslack-Overspray aus einem Overspray-Partikel enthaltenden Abluftstrom (120), wobei die Overspray-Partikel in einem Applikationsbereich (108) einer Lackieranlage (100) in den Abluftstrom (120) gelangen, umfassend folgende Verfahrensschritte:
- Abtrennen des Oversprays aus zumindest einem Teil des Abluftstroms (120) mittels einer Abtrennvorrichtung (168), die in einem Abschnitt (138) einer unterhalb des Applikationsbereichs (108) angeordneten Strömungskammer (128) welche durch mindestens ein Strömungsleitelement (132) in mehrere Abschnitte (136, 138) unterteilt ist, angeordnet ist;
 - Erzeugen eines Luftschielers an einer den Strömungsweg des Abluftstroms (120) begrenzenden Wandfläche, die an dem mindestens einen Strömungsleitelement (132) angeordnet ist;
 - zeitweises, zumindest teilweises Verschließen des Strömungswegs des Abluftstroms (120) von dem Applikationsbereich (108) zu der Abtrennvorrichtung (168) mittels mindestens einer Verschließvorrichtung (224).

Claims

1. Device for separating wet paint overspray from an

- exhaust airflow (120) containing overspray particles, wherein the overspray particles pass into the exhaust air flow (120) in an application region (108) of a painting installation (100), wherein the device (126) comprises at least one separation device (168) for separating the overspray from at least a portion of the exhaust air flow (120), wherein the device (126) comprises a flow chamber (128), which is arranged below the application region (108) and is divided into a plurality of sections (136, 138) by at least one flow guide element (132), wherein in at least one separation device (168) is provided in one of the sections (138), and wherein the device (126) comprises at least one air curtain generation device (200) for generating an air curtain on a wall surface, which delimits the flow path of the exhaust air flow (120) and is arranged on the at least one flow guide element (132), **characterized in that** the device (126) comprises at least one closing device (224), by means of which the flow path of the exhaust air flow (120) from the application region (108) to the separation device (168) is intermittently at least partially closable.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** an amount of air corresponding to approximately 10% to approximately 30% of the amount of exhaust air originating from the application region (108) is added to the exhaust air flow (120) by means of one or more air curtain generation devices (200).
3. Device according to either one of claims 1 or 2, **characterised in that** the air supplied by means of the air curtain generation device (200) is cooled.
4. Device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** fresh air is supplied by means of the air curtain generation device (200).
5. Device according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** purified exhaust air is supplied by means of the air curtain generation device (200).
6. Device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the wall surface protected by the air curtain is oriented substantially horizontally.
7. Device according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the wall surface protected by the air curtain is a flow guide surface, which laterally delimits a constriction (140) in the flow path of the exhaust air flow (120) from the application region (108) to the separation device (168).
8. Device according to claim 7, **characterised in that** the mean flow direction of the air curtain is directed towards the constriction (140).
9. Device according to either one of claims 7 or 8, **characterised in that** the constriction (140) is at least partially closable by means of a closing device (224).
- 5 10. Device according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the closing device (224) comprises at least one closing element (226) and a movement device (258), by means of which the closing element (226) is movable into the flow path of the exhaust air flow (120) into a closing position and out of the flow path of the exhaust air flow (120) into an open position.
- 15 11. Device according to claim 10, **characterised in that** the closing element (226) is configured to be substantially airtight.
- 20 12. Device according to claim 11, **characterised in that** the closing element (226) comprises a sheet metal plate.
- 25 13. Device according to either one of claims 11 or 12, **characterised in that** the closing element (226) is movable into a closing position, in which it covers approximately 80% at most of the cross-section passed through by the exhaust air flow when the closing element (226) is located in the open position.
- 30 14. Device according to claim 10, **characterised in that** the closing element (226) comprises an air-permeable filter element (230).
- 35 15. Device according to claim 14, **characterised in that** the closing element (226) comprises a support structure (228), on which the filter element (230) is held.
- 40 16. Device according to claim 15, **characterised in that** the filter element (230) is held on the support structure (228) by means of a clamping arrangement (242).
- 45 17. Device according to either one of claims 15 or 16, **characterised in that** the support structure (228) has air passages (234) arranged in a honeycomb shape.
- 50 18. Device according to any one of claims 15 to 17, **characterised in that** the support structure (228) is formed from a metal material.
- 55 19. Device according to any one of claims 10 to 18, **characterised in that** the movement device (258) comprises at least one guide rail (272) for guiding the closing element (226).
20. Device according to any one of claims 10 to 19, **characterised in that** the movement device (258) comprises an electrical, hydraulic or pneumatic drive

- (260) for the closing element (226).
21. Device according to any one of claims 10 to 20, **characterised in that** the movement device (258) comprises a circulating transport element, in particular a chain or a toothed belt (266). 5
22. Device according to any one of claims 10 to 21, **characterised in that** the closing element (226) located in the closing position is walkable by an operator. 10
23. Device according to claim 22, **characterised in that** the objects (102) to be painted are transported through the application region (108) by means of a transport device (104) and that the vertical spacing between the upper side of the closing element (226) located in the closing position and the underside of the objects (102) to be painted amounts to approximately 2m at most. 15
24. Device according to any one of claims 10 to 23, **characterised in that** the device (126) comprises a support element (142), against which the closing element (226) is supported in the closing position. 20
25. Device according to any one of claims 10 to 24, **characterised in that** in the open position the closing element (226) is arranged below a flow guide element (132) of the device (126). 30
26. Device according to any one of claims 1 to 25, **characterised in that** the separation device (168) comprises at least one regenerable surface filter (170).
27. Device according to any one of claims 1 to 26, **characterised in that** the device (126) comprises at least one precoat feed device (144, 298), which discharges a precoat material downstream of the closing device (224) into the exhaust air flow (120). 40
28. Device according to claim 27, **characterised in that** the discharge of the precoat material into the exhaust air flow (120) occurs when the closing device (224) at least partially closes the flow path of the exhaust air flow (120). 45
29. Device according to any one of claims 1 to 28, **characterised in that** the flow path of the exhaust air flow (120) from the closing device (224) to the separation device (168) has at least one constricted region (296). 50
30. Device according to claim 29, **characterised in that** the mean flow direction of the exhaust air flow (120) when passing through the constricted region (296) is oriented substantially horizontally. 55
31. Device according to either one of claims 29 or 30,
- characterised in that** the device (126) comprises at least one precoat supply device (298), which discharges a precoat material downstream of the constricted region (298) into the exhaust air flow (120).
32. Device according to any one of claims 1 to 31, **characterised in that** the device (126) comprises at least one receiving container (212) for used precoat material. 10
33. Device according to claim 32, **characterised in that** the receiving container (212) is arranged below the separation device (168) and/or below the closing device (224). 15
34. Device according to either one of claims 32 or 33, **characterised in that** the receiving container (212) is connected to a precoat storage container (148) by means of a precoat removal pipe (222). 20
35. Device according to any one of claims 1 to 34, **characterised in that** at least one precoat storage container (148) is connected to at least one precoat supply device (144, 298), which discharges a precoat material into the exhaust air flow (120). 25
36. Device according to any one of claims 32 to 35, **characterised in that** the device (126) comprises at least one compressed air nozzle (220), by means of which precoat material located in the receiving container (212) can be transported out of the receiving container (212) into the flow path of the exhaust air flow (120). 30
37. Device according to any one of claims 1 to 36, **characterised in that** the device (126) has an air recirculation circuit (118), in which the exhaust air flow (120), from which the wet paint overspray has been separated, is fed back at least partially to the application region (108). 40
38. Installation for painting objects, in particular vehicle bodies (102), comprising at least one painting booth (110) and at least one device (126) for separating wet paint overspray from an exhaust air flow (120) containing overspray particles according to any one of claims 1 to 37. 45
39. Method for separating wet paint overspray from an exhaust air flow (120) containing overspray particles, wherein the overspray particles pass into the exhaust air flow (120) in an application region (108) of a painting installation (100), comprising the following method steps:
- separating the overspray from at least a portion of the exhaust air flow (120) by means of a separation device (168) arranged in a section (138)

of a flow chamber (128), which is arranged below the application region (108) and is divided into multiple sections (136, 138) by at least one flow guide element (132);
 - generating an air curtain on a wall surface, which delimits the flow path of the exhaust air flow (120) and is arranged on the at least one flow guide element (132);
 - intermittently at least partially closing the flow path of the exhaust air flow (120) from the application region (108) to the separation device (168) by means of at least one closing device (224).

Revendications

1. Système de séparation de l'excédent de peinture liquide d'un courant d'air d'évacuation (120) contenant des particules d'excédent de peinture, lesdites particules d'excédent de peinture parvenant dans le courant d'air d'évacuation (120) dans une zone d'application (108) d'une installation de peinture (100), ledit système (126) comprenant au moins un dispositif de séparation (168) destiné à séparer l'excédent de peinture d'au moins une partie du courant d'air d'évacuation (120),
 le dispositif (126) comprenant une chambre d'écoulement (128) disposée en dessous de la zone d'application (108), laquelle est subdivisée en plusieurs sections (136, 138) par au moins un élément de guidage d'écoulement (132), au moins un dispositif de séparation (168) étant prévu dans une des sections (138), et
 ledit système (126) comprenant au moins un dispositif de génération d'un rideau d'air (200) destiné à générer un rideau d'air sur une surface de paroi délimitant le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120), laquelle est disposée contre le au moins un élément de guidage d'écoulement (132),
caractérisé en ce que ledit système (126) comprend au moins un dispositif de fermeture (224) au moyen duquel le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120) de la zone d'application (108) au dispositif de séparation (168) est au moins partiellement obturable temporairement.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** débit d'air est ajouté au courant d'air d'évacuation (120) par un ou plusieurs dispositifs de génération de rideau d'air (200), lequel correspondant à depuis environ 10 % à environ 30 % du débit d'air d'évacuation provenant de la zone d'application (108).
3. Système selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'air amené par le dispositif

de génération de rideau d'air (200) est refroidi.

4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** de l'air frais est amené par le dispositif de génération de rideau d'air (200).
5. Système selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** de l'air d'échappement purifié est amené par le dispositif de génération de rideau d'air (200).
- 10 6. Système selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la surface de paroi protégée par le rideau d'air est sensiblement horizontale.
- 15 7. Système selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la surface de paroi protégée par le rideau d'air est une surface de guidage d'écoulement qui délimite latéralement un resserrement (140) sur le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120) de la zone d'application (108) au dispositif de séparation (168).
- 20 8. Système selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la direction centrale d'écoulement va du rideau d'air au resserrement (140).
- 25 9. Système selon la revendication 7 ou la revendication 8, **caractérisé en ce que** le resserrement (140) est obturable au moins partiellement au moyen d'un dispositif de fermeture (224).
- 30 10. Système selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de fermeture (224) comprend au moins un élément d'obturation (226) et un dispositif de déplacement (258) au moyen duquel l'élément d'obturation (226) est déplaçable vers une position de fermeture sur le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120), et vers une position d'ouverture en dehors du chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120).
- 35 11. Système selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément d'obturation (226) est prévu essentiellement étanche à l'air.
- 40 12. Système selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'élément d'obturation (226) comporte une plaque de tôle.
- 45 13. Système selon la revendication 11 ou la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'élément d'obturation (226) peut être amené dans une position de fermeture où il recouvre au maximum 80 % environ de la section traversée par le courant d'air d'évacuation lorsque l'élément d'obturation (226) se trouve en position d'ouverture.
- 50
- 55

14. Système selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément d'obturation (226) comporte un élément de filtre (230) perméable à l'air. 5
15. Système selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'élément d'obturation (226) comporte une structure de support (228) contre laquelle est maintenu l'élément de filtre (230). 10
16. Système selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'élément de filtre (230) est maintenu contre la structure de support (228) au moyen d'un dispositif de serrage (242). 15
17. Système selon la revendication 15 ou la revendication 16, **caractérisé en ce que** la structure de support (228) comporte des ouvertures de passage d'air (234) en forme d'alvéoles. 20
18. Système selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce que** la structure de support (228) est constituée d'un matériau métallique. 25
19. Système selon l'une des revendications 10 à 18, **caractérisé en ce que** le dispositif de déplacement (258) comporte au moins un rail de guidage (272) pour le guidage de l'élément d'obturation (226). 30
20. Système selon l'une des revendications 10 à 19, **caractérisé en ce que** le dispositif de déplacement (258) comporte un entraînement (260) électrique, hydraulique ou pneumatique pour l'élément d'obturation (226). 35
21. Système selon l'une des revendications 10 à 20, **caractérisé en ce que** le dispositif de déplacement (258) comporte un élément de transport continu, en particulier une chaîne ou une courroie dentée (266). 40
22. Système selon l'une des revendications 10 à 21, **caractérisé en ce qu'un** opérateur peut marcher sur l'élément d'obturation (226) quand il se trouve en position de fermeture. 45
23. Système selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** les objets à peindre (102) sont transportés dans la zone d'application (108) au moyen d'un dispositif de transport (104), et **en ce que** l'espacement vertical entre la face supérieure de l'élément d'obturation (226) en position de fermeture et la face inférieure des objets à peindre (102) est au maximum de 2 m environ. 50
24. Système selon l'une des revendications 10 à 23, **caractérisé en ce que** ledit système (126) comporte un élément d'appui (142) sur lequel s'appuie l'élément d'obturation (226) en position de fermeture. 55
25. Système selon l'une des revendications 10 à 24, **caractérisé en ce qu'en** position d'ouverture, l'élément d'obturation (226) est disposé en dessous d'un élément de guidage d'écoulement (132) du système (126). 26. Système selon l'une des revendications 1 à 25, **caractérisé en ce que** le dispositif de séparation (168) comporte au moins un filtre de surface (170) régénérable. 27. Système selon l'une des revendications 1 à 26, **caractérisé en ce que** ledit système (126) comporte au moins un dispositif d'amenée de couche préliminaire (144, 298), lequel délivre un matériau de couche préliminaire dans le courant d'air d'évacuation (120) en aval du dispositif de fermeture (224). 28. Système selon la revendication 27, **caractérisé en ce que** la délivrance du matériau de couche préliminaire dans le courant d'air d'évacuation (120) est effectuée quand le dispositif de fermeture (224) obture au moins partiellement le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120). 29. Système selon l'une des revendications 1 à 28, **caractérisé en ce que** le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120) du dispositif de fermeture (224) au dispositif de séparation (168) comporte au moins une zone d'étranglement (296). 30. Système selon la revendication 29, **caractérisé en ce que** la direction centrale d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120) est sensiblement horizontale lors de la traversée de l'étranglement (296). 31. Système selon la revendication 29 ou la revendication 30, **caractérisé en ce que** ledit système (126) comporte au moins un dispositif d'amenée de couche préliminaire (298), lequel délivre un matériau de couche préliminaire dans le courant d'air d'évacuation (120) en aval de la zone d'étranglement (296). 32. Système selon l'une des revendications 1 à 31, **caractérisé en ce que** ledit système (126) comporte au moins un récipient collecteur (212) pour le matériau de couche préliminaire usagé. 33. Système selon la revendication 32, **caractérisé en ce que** le récipient collecteur (212) est disposé en dessous du dispositif de séparation (168) et/ou en dessous du dispositif de fermeture (224). 34. Système selon la revendication 32 ou la revendication 33, **caractérisé en ce que** le récipient collecteur (212) est relié à un réservoir de couche préliminaire (148) par une conduite d'évacuation de couche préliminaire (222).

35. Système selon l'une des revendications 1 à 34, **caractérisé en ce qu'**au moins un réservoir de couche préliminaire (148) est relié à au moins un dispositif d'amenée de couche préliminaire (144, 298) délivrant un matériau de couche préliminaire dans le courant d'air d'évacuation (120). 5
36. Système selon l'une des revendications 32 à 35, **caractérisé en ce que** ledit système (126) comporte au moins une buse pneumatique (220) au moyen de laquelle le matériau de couche préliminaire se trouvant dans le récipient collecteur (212) peut être transporté hors du récipient collecteur (212) sur le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120). 10 15
37. Système selon l'une des revendications 1 à 36, **caractérisé en ce que** ledit système (126) comporte un circuit de recirculation d'air (118) par lequel le courant d'air d'évacuation (120) duquel les brumes de pulvérisation de peinture humide ont été séparées est au moins partiellement ramené vers la zone d'application (108). 20
38. Installation pour la peinture d'objets, en particulier de carrosseries de véhicules (102), comprenant au moins une cabine de peinture (110) et au moins un système (126) de séparation des brumes de pulvérisation de peinture humide d'un courant d'air d'évacuation (120) contenant des particules de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 37. 25 30
39. Procédé de séparation de l'excédent de peinture liquide d'un courant d'air d'évacuation (120) contenant des particules d'excédent de peinture, lesdites particules d'excédent de peinture parvenant dans le courant d'air d'évacuation (120) dans une zone d'application (108) d'une installation de peinture (100), comprenant les étapes suivantes : 35 40
- séparation de l'excédent de peinture d'au moins une partie du courant d'air d'évacuation (120) au moyen d'un dispositif de séparation (168) disposé dans une section (138) d'une chambre d'écoulement (128) située en dessous de la zone d'application (108) et subdivisée en plusieurs sections (136, 138) par au moins un élément de guidage d'écoulement (132) ; 45
 - génération d'un rideau d'air sur une surface de paroi délimitant le chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120), laquelle est disposée contre le au moins un élément de guidage d'écoulement (132) ; 50
 - obturation temporaire, au moins partielle, du chemin d'écoulement du courant d'air d'évacuation (120) de la zone d'application (108) au dispositif de séparation (168) au moyen d'au moins un dispositif de fermeture (224). 55

Fig. 1

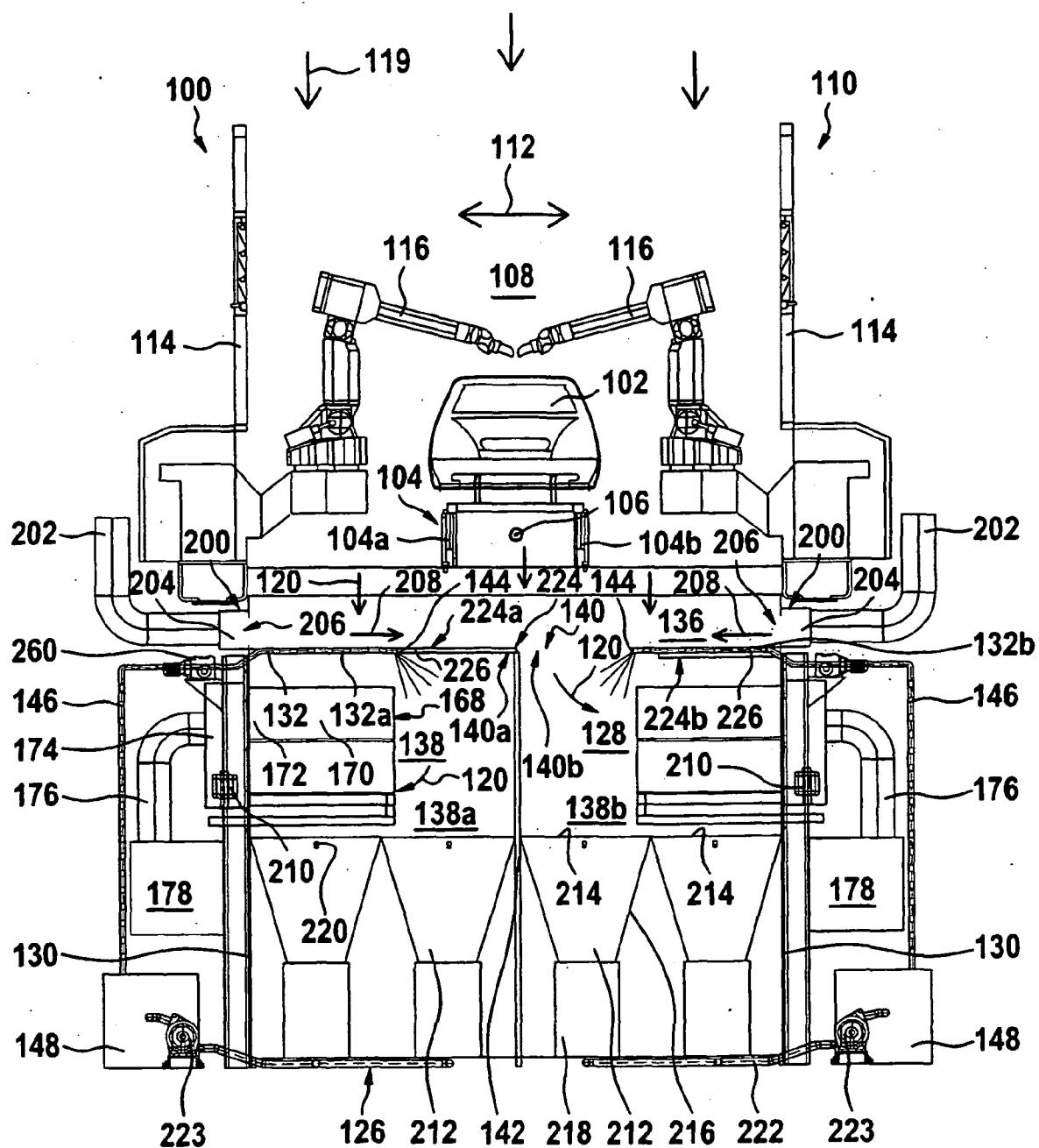
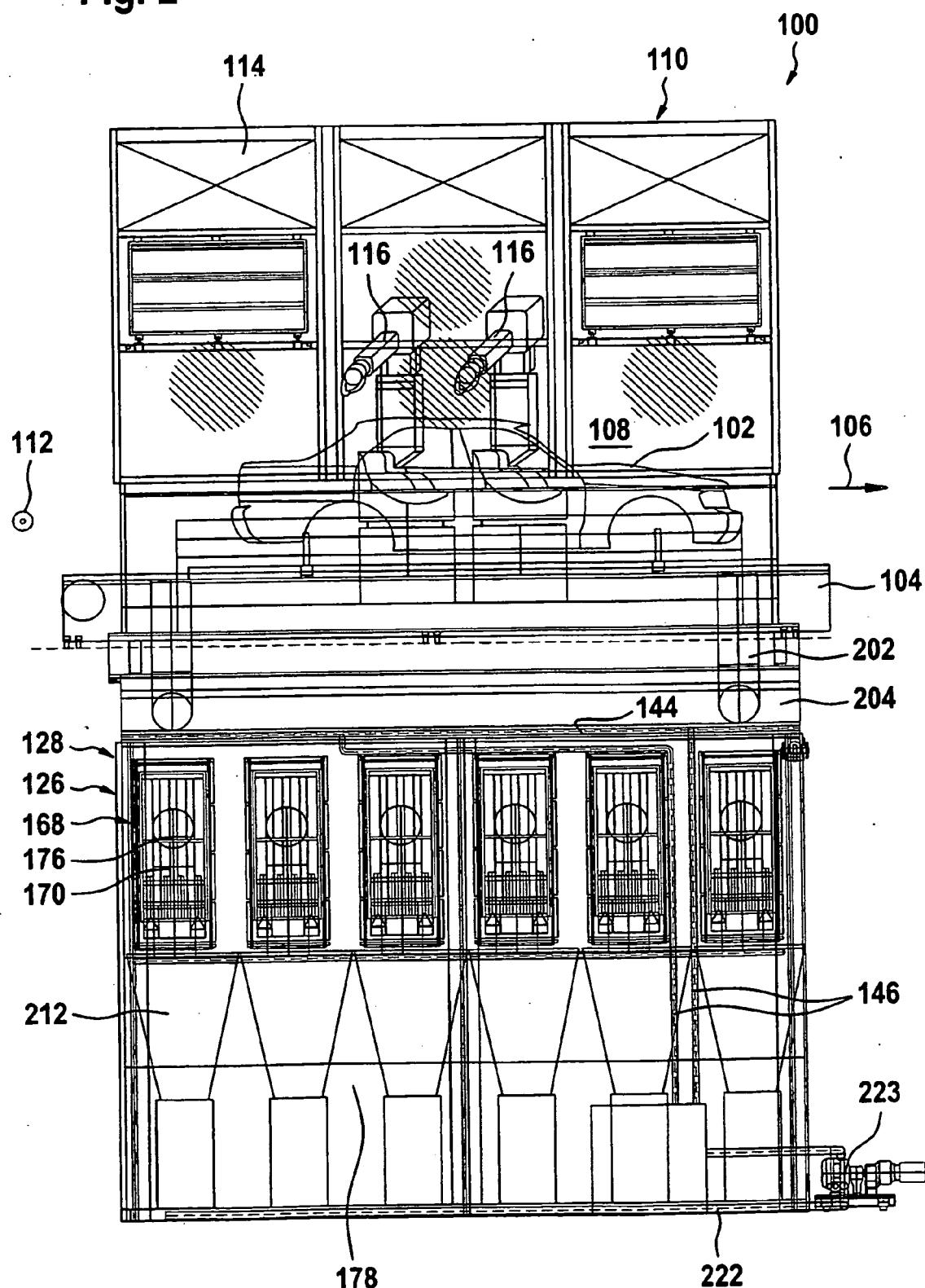
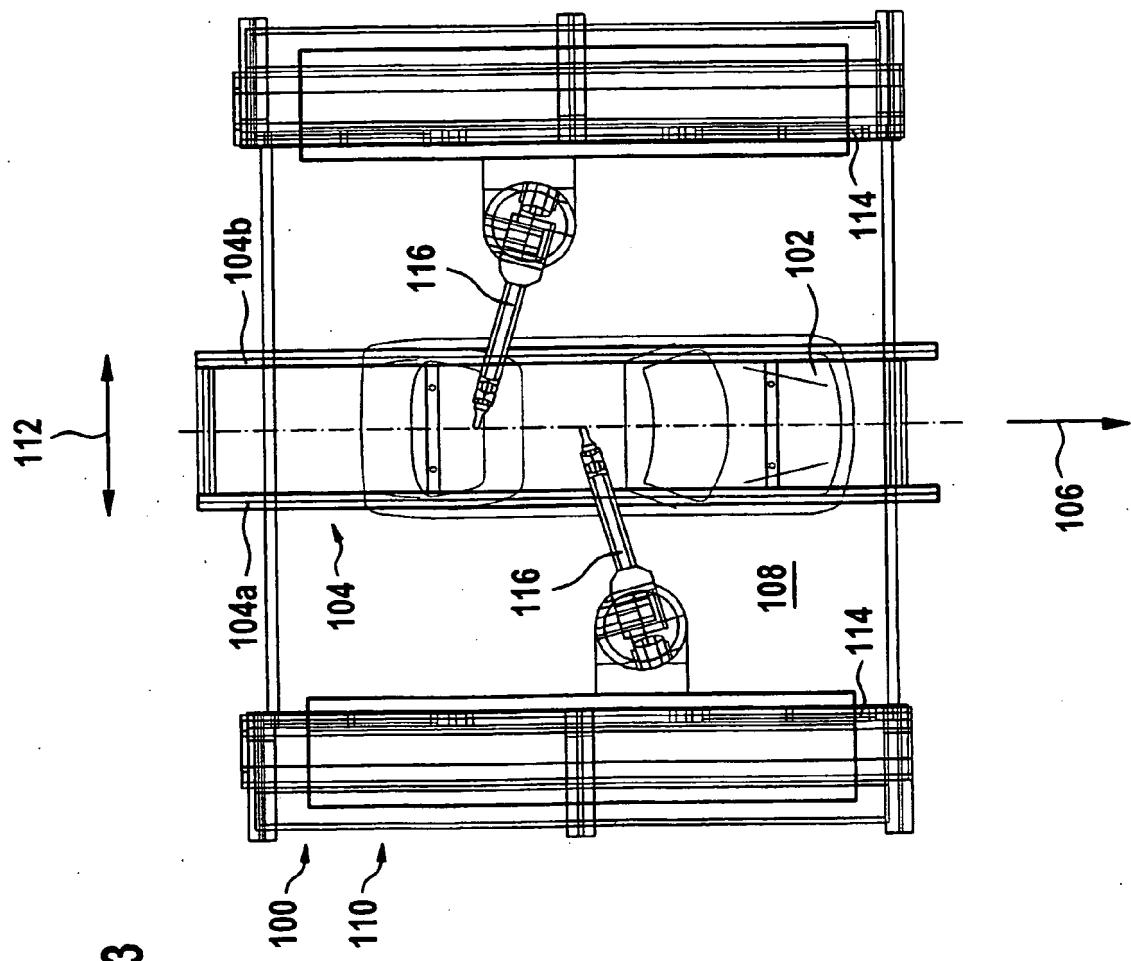


Fig. 2





3
Fig.

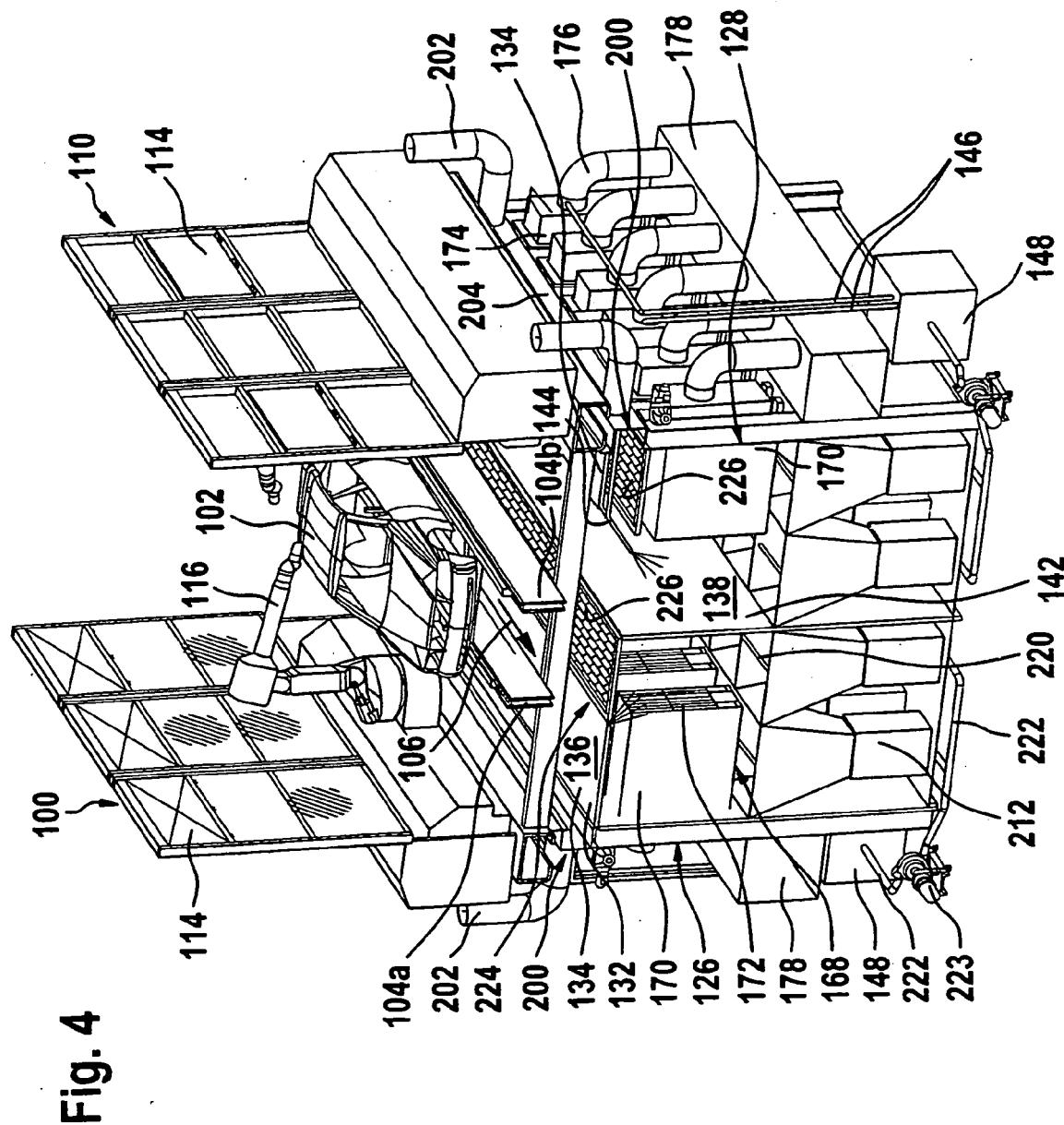


Fig. 5

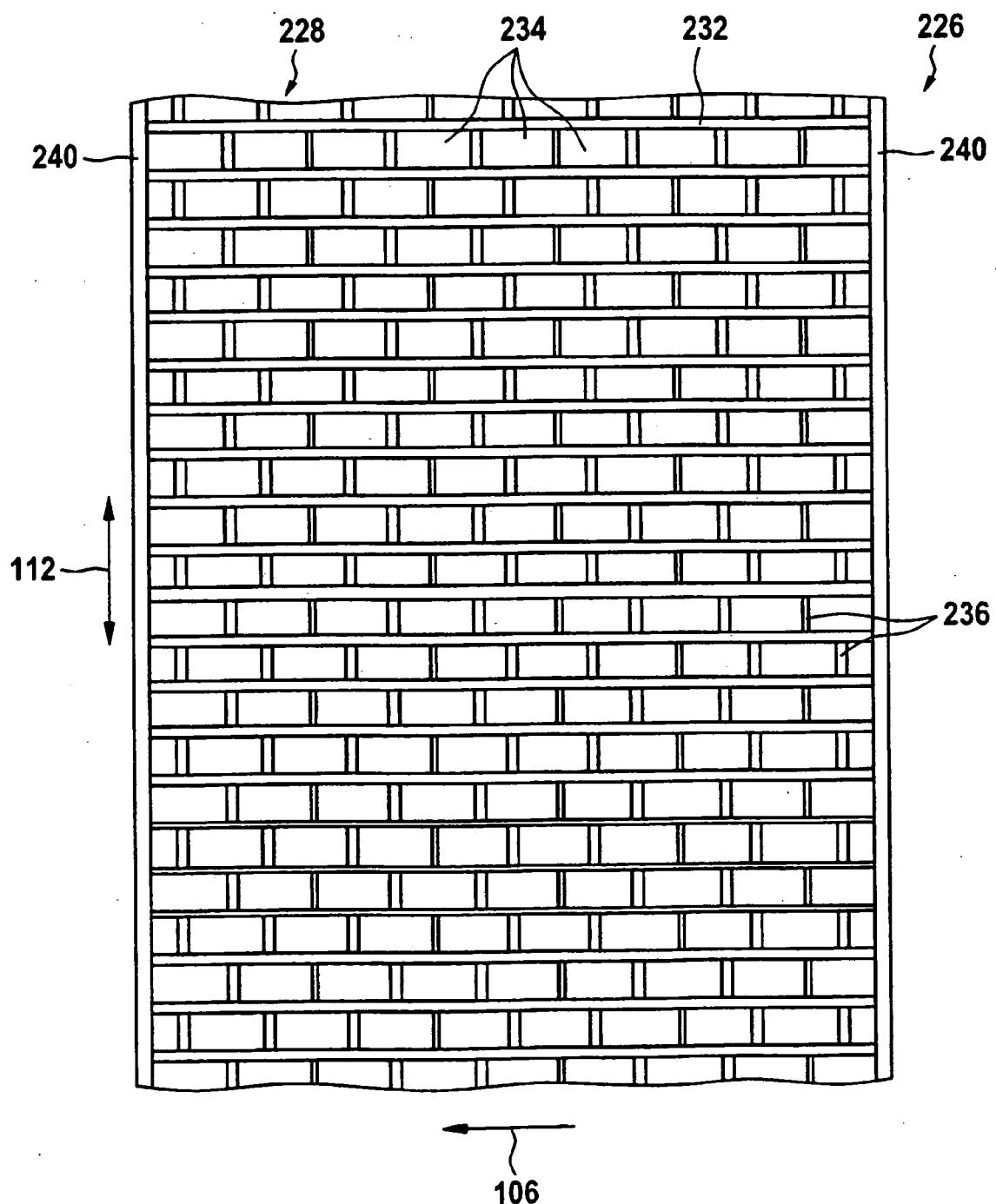


Fig. 6

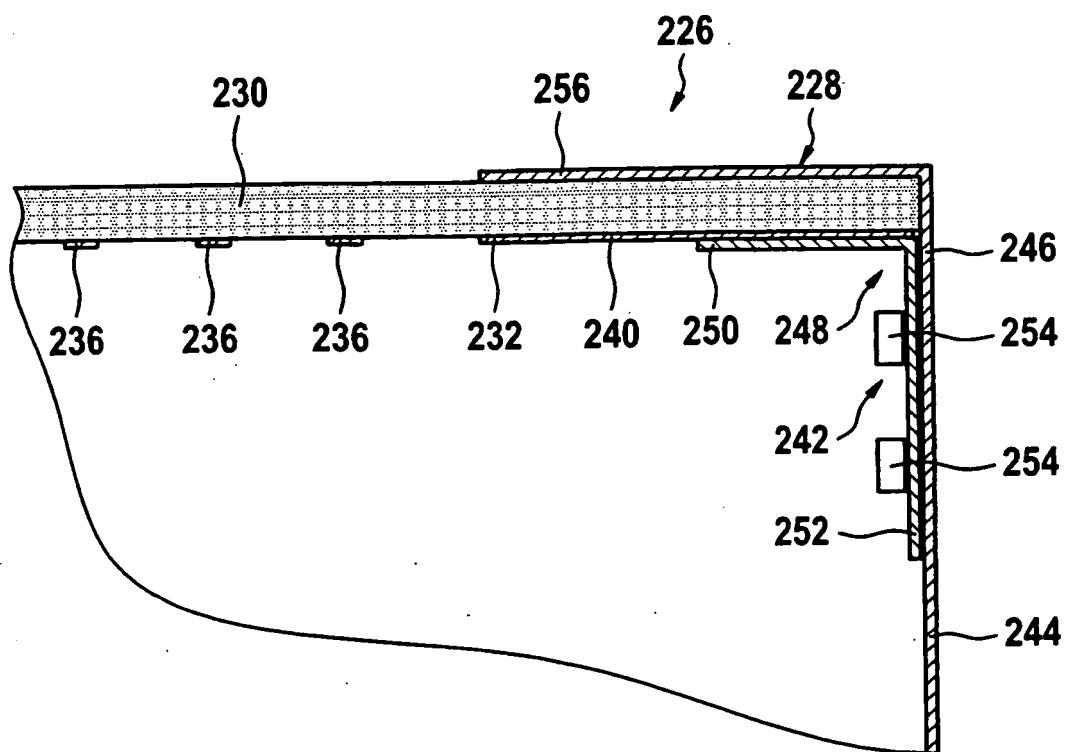


Fig. 7

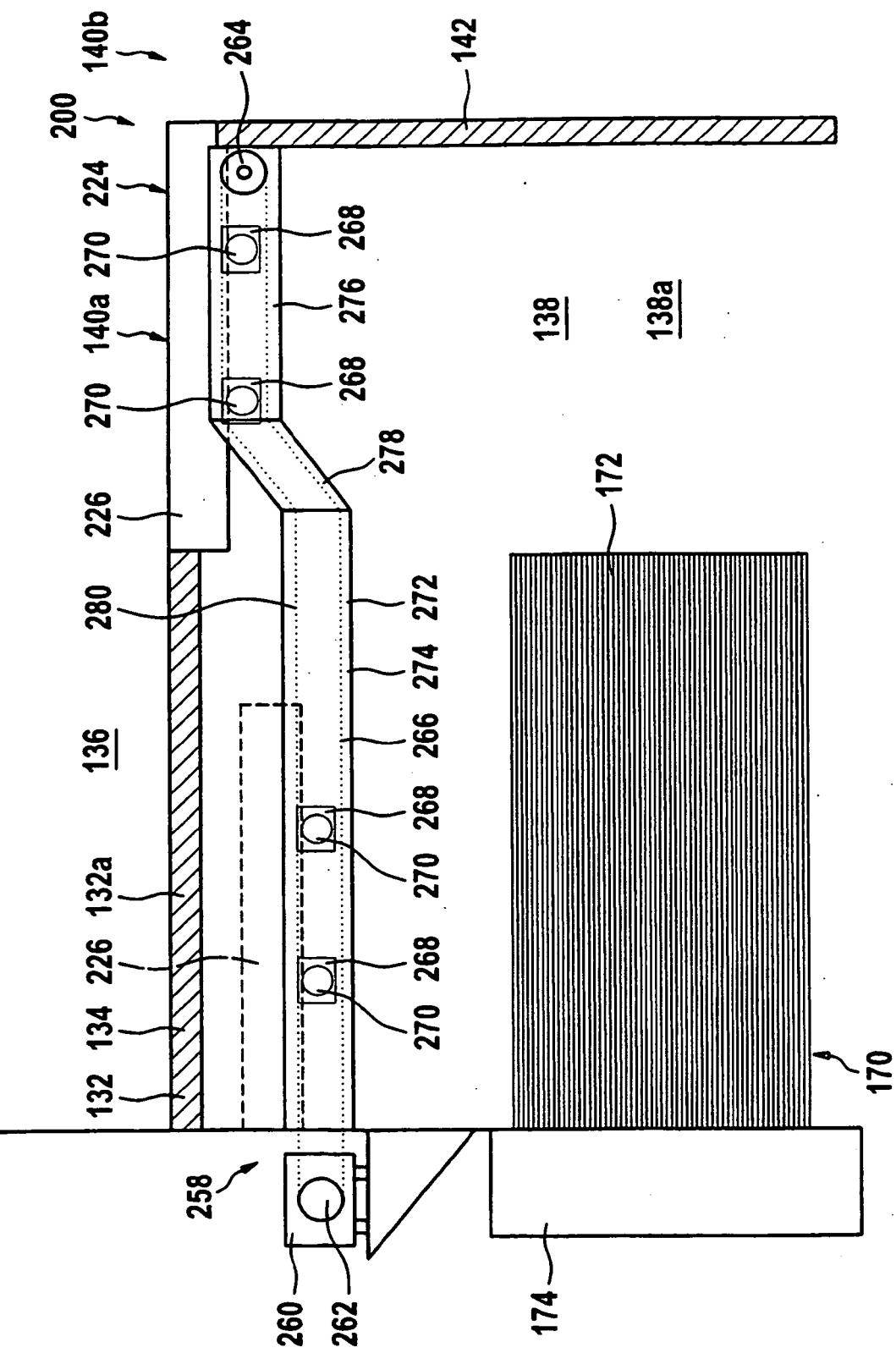


Fig. 8

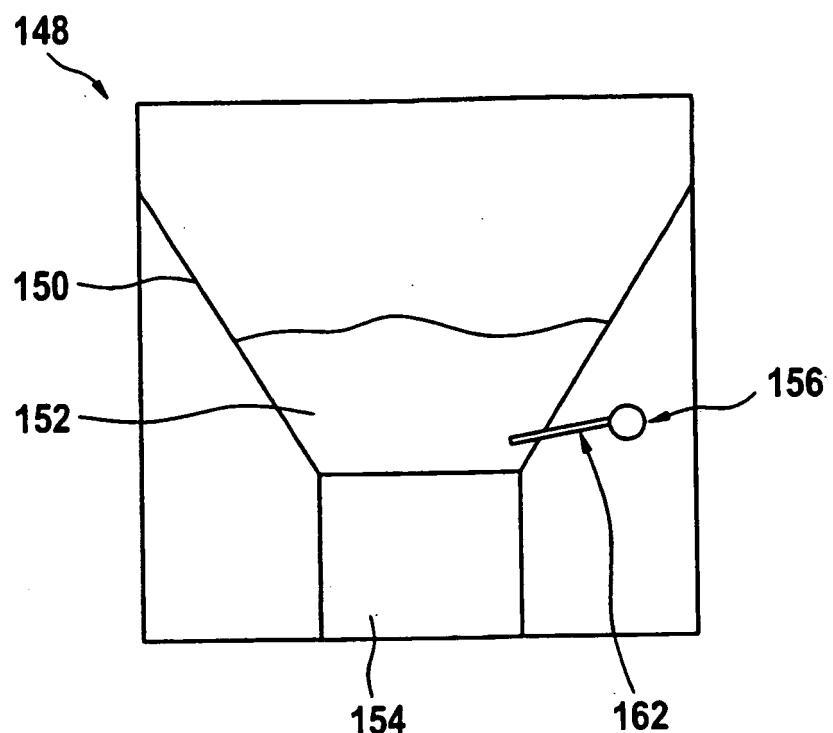


Fig. 9

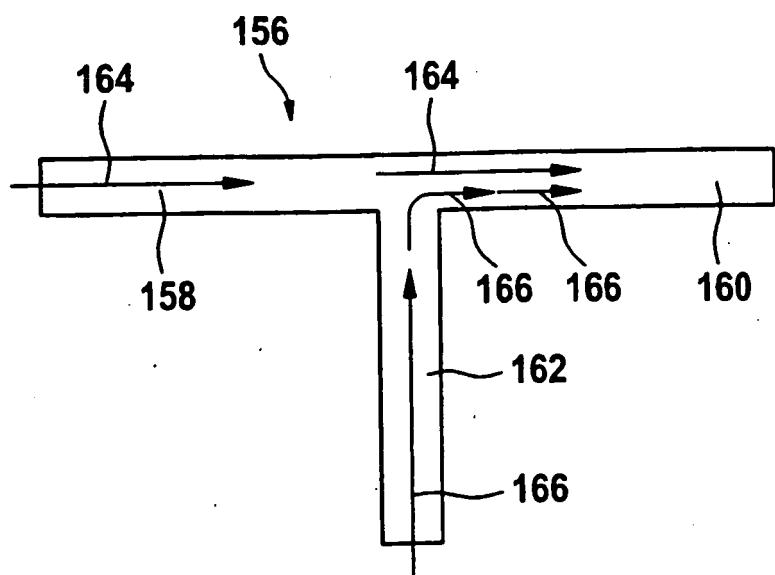


Fig. 10

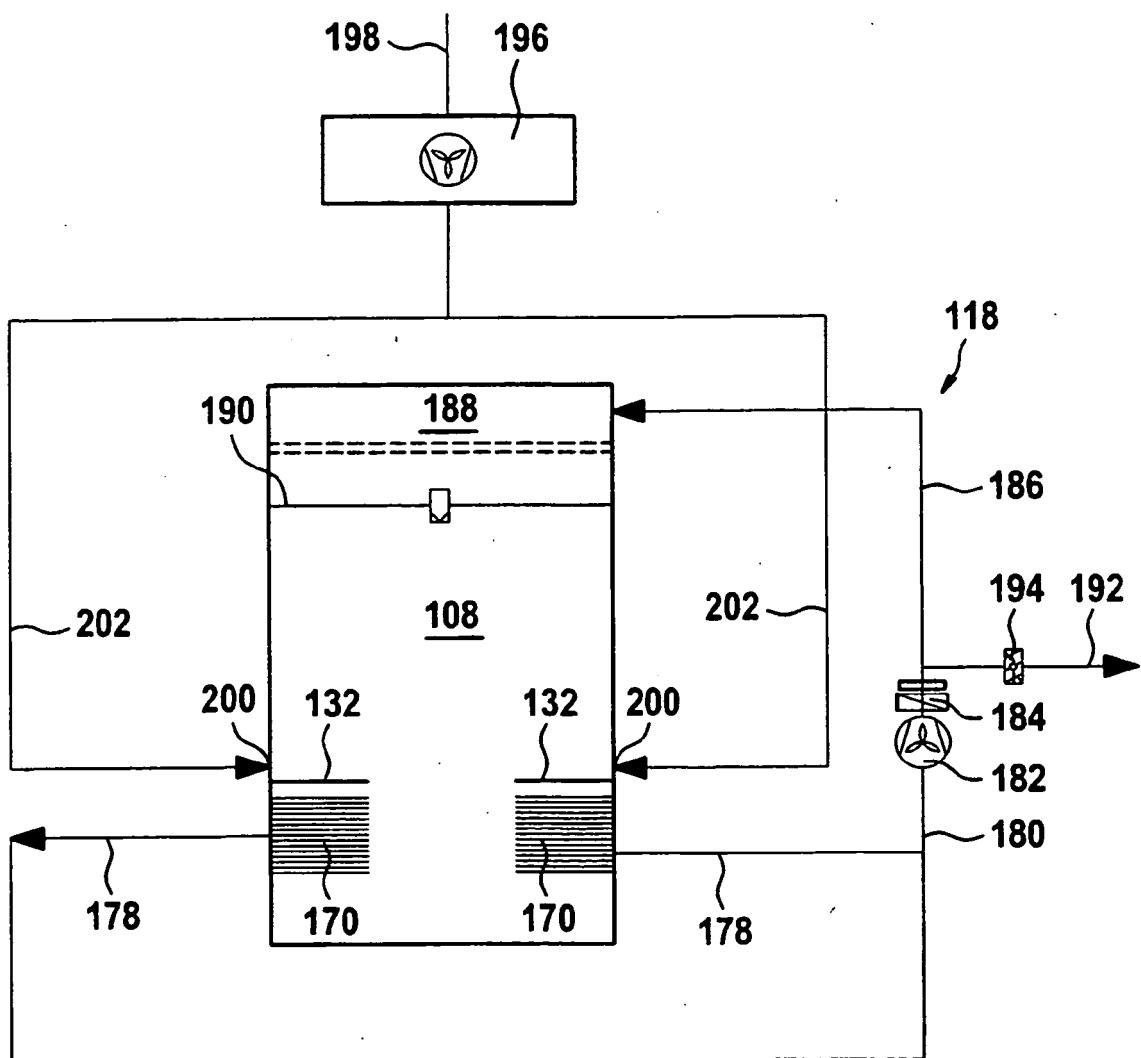


Fig. 11

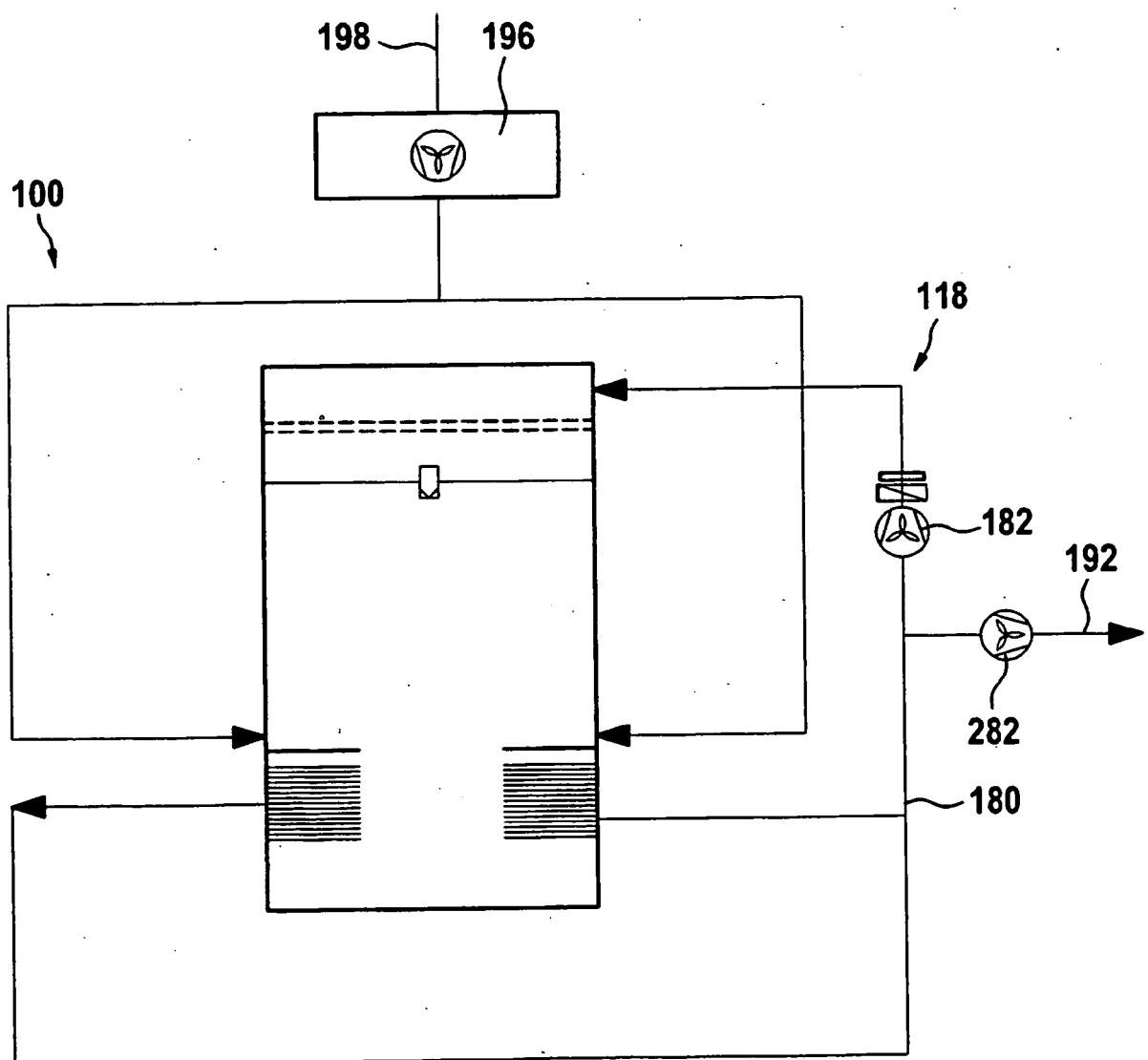


Fig. 12

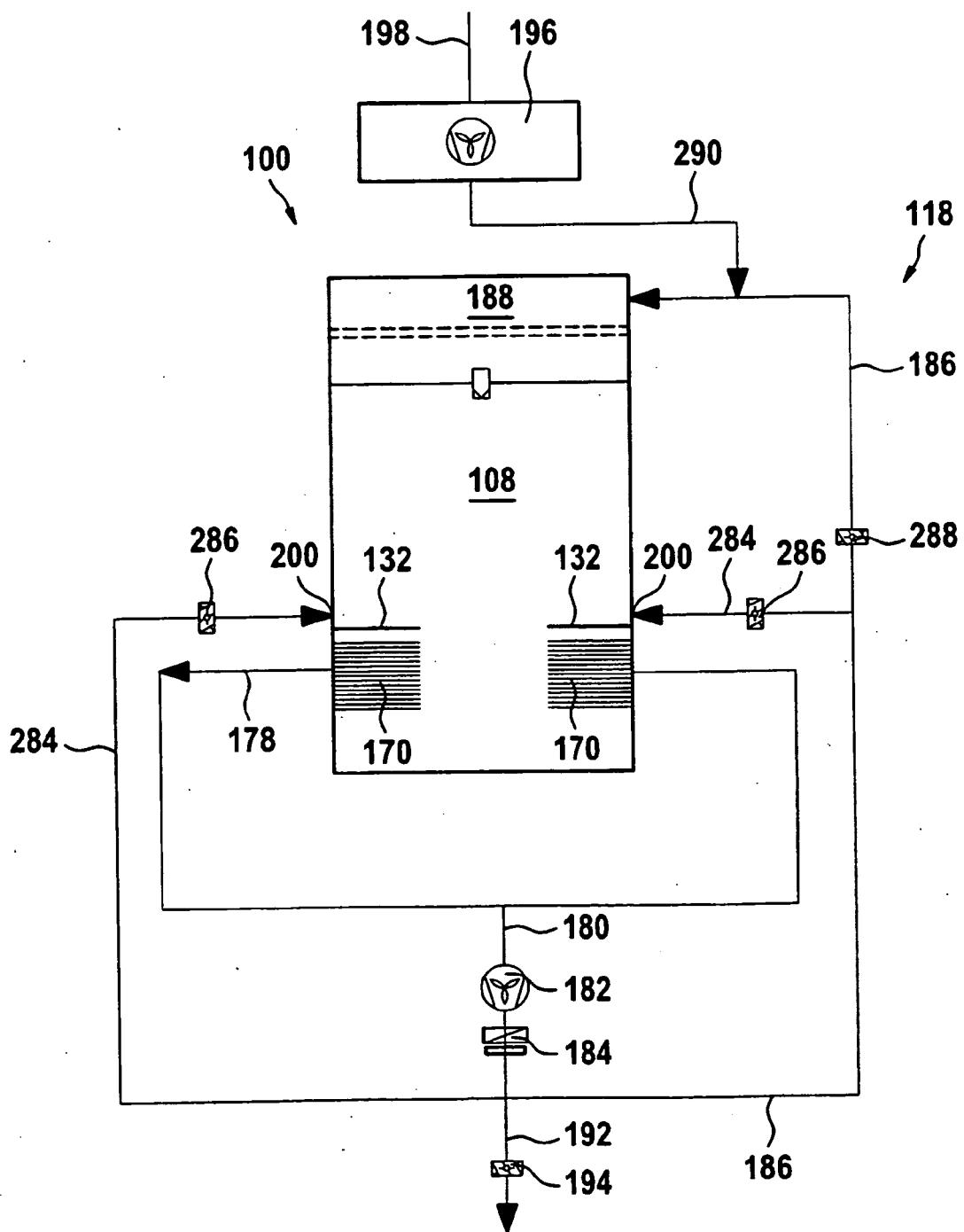


Fig. 13

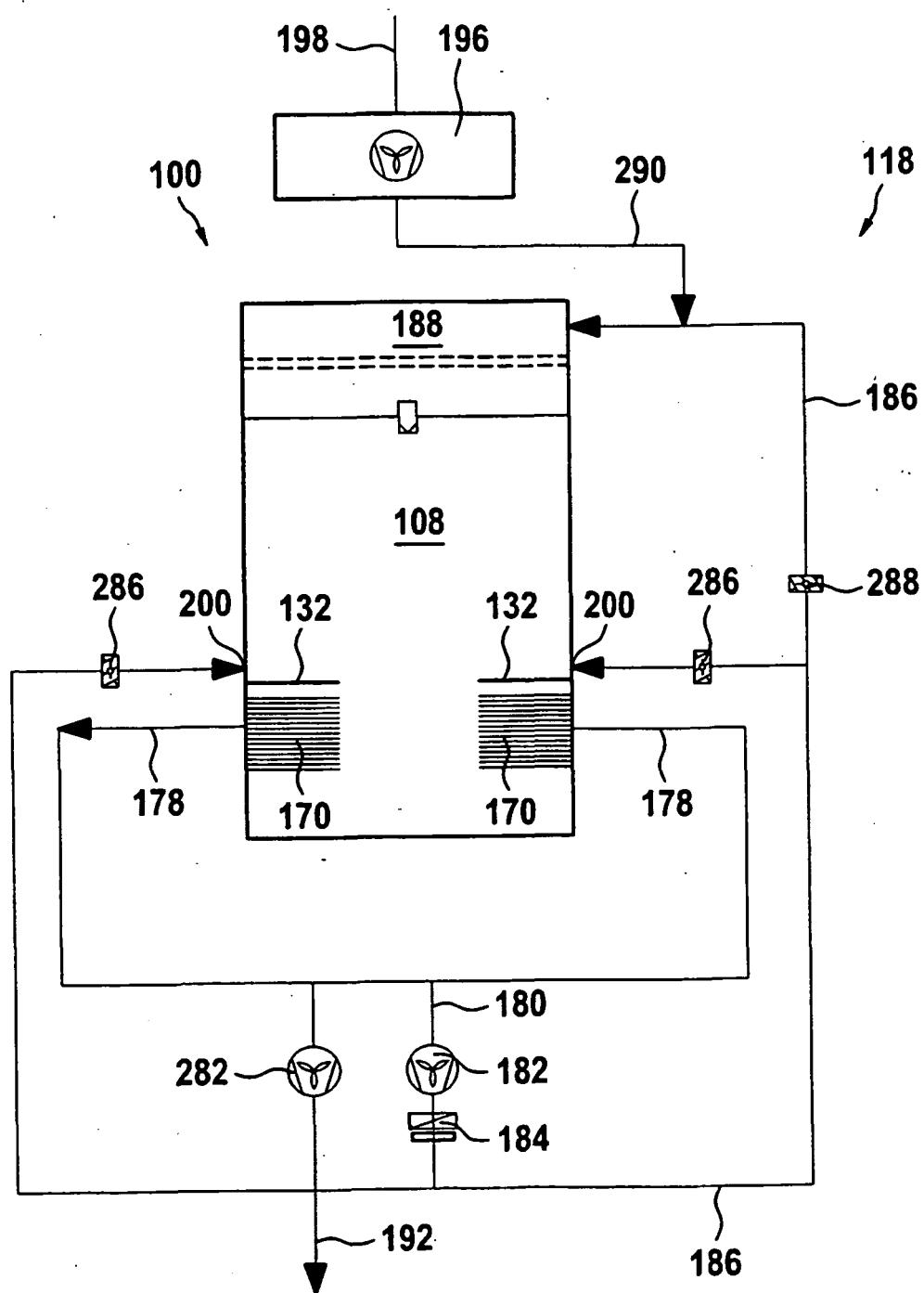


Fig. 14

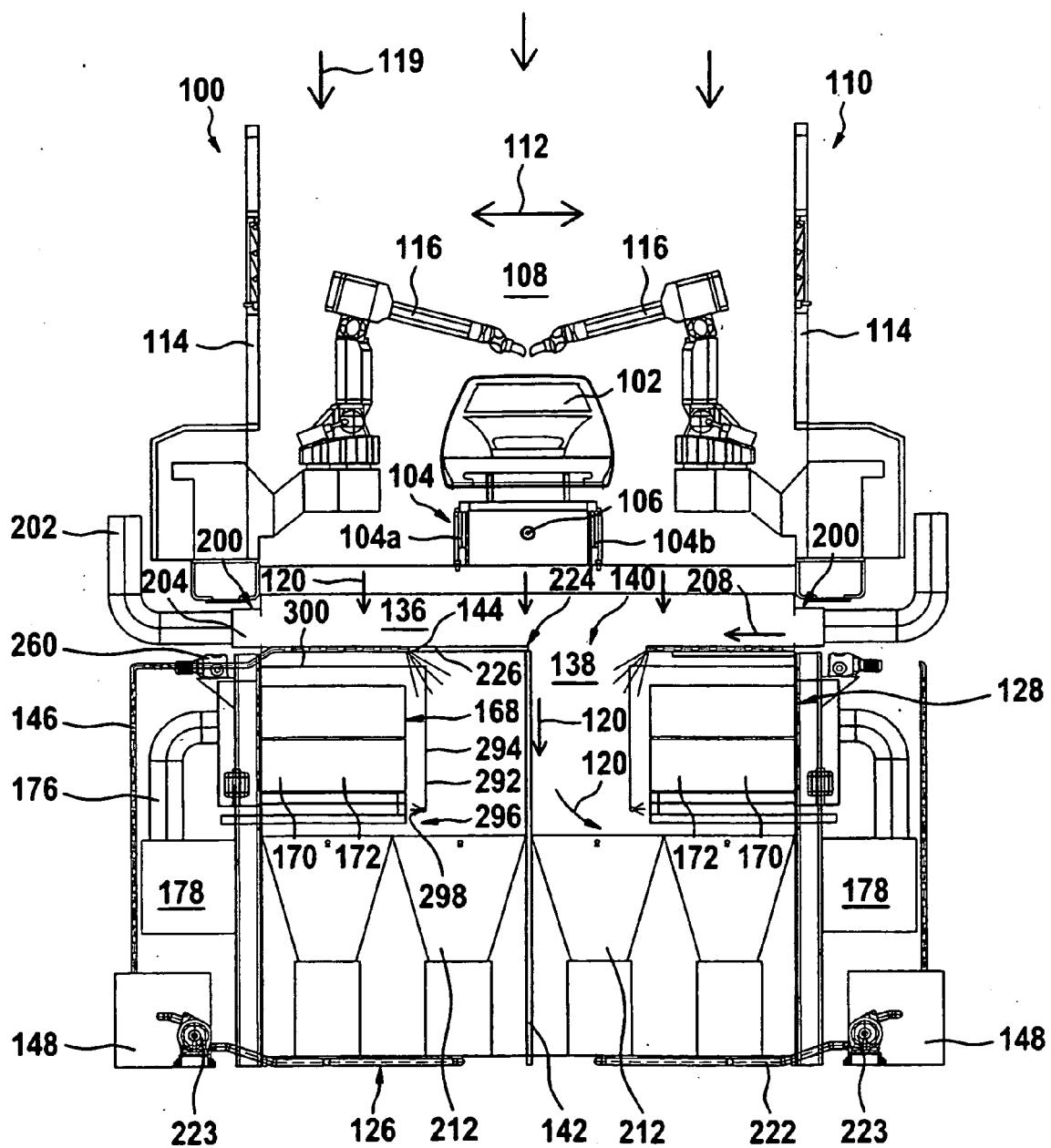
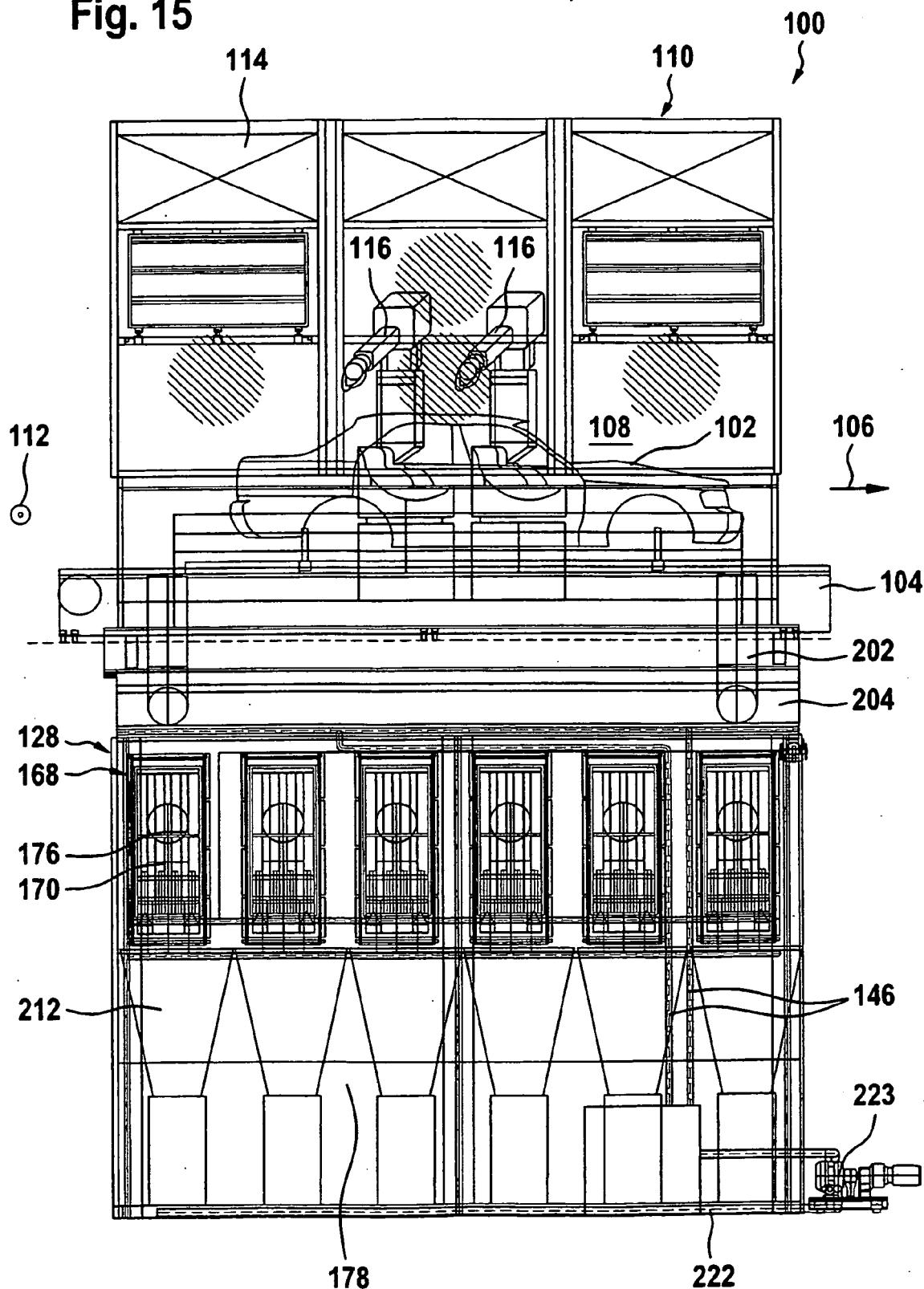


Fig. 15



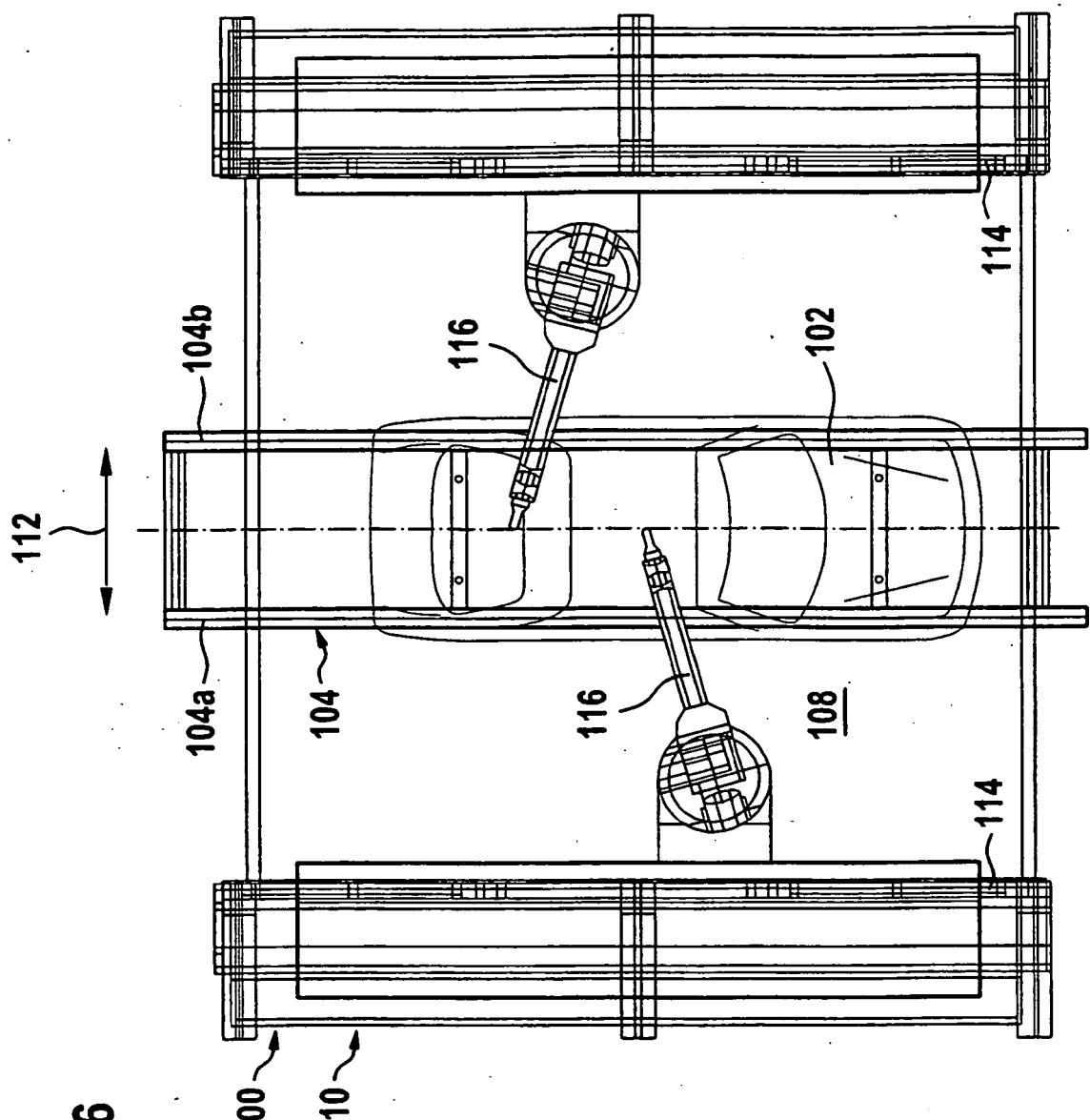


Fig. 16

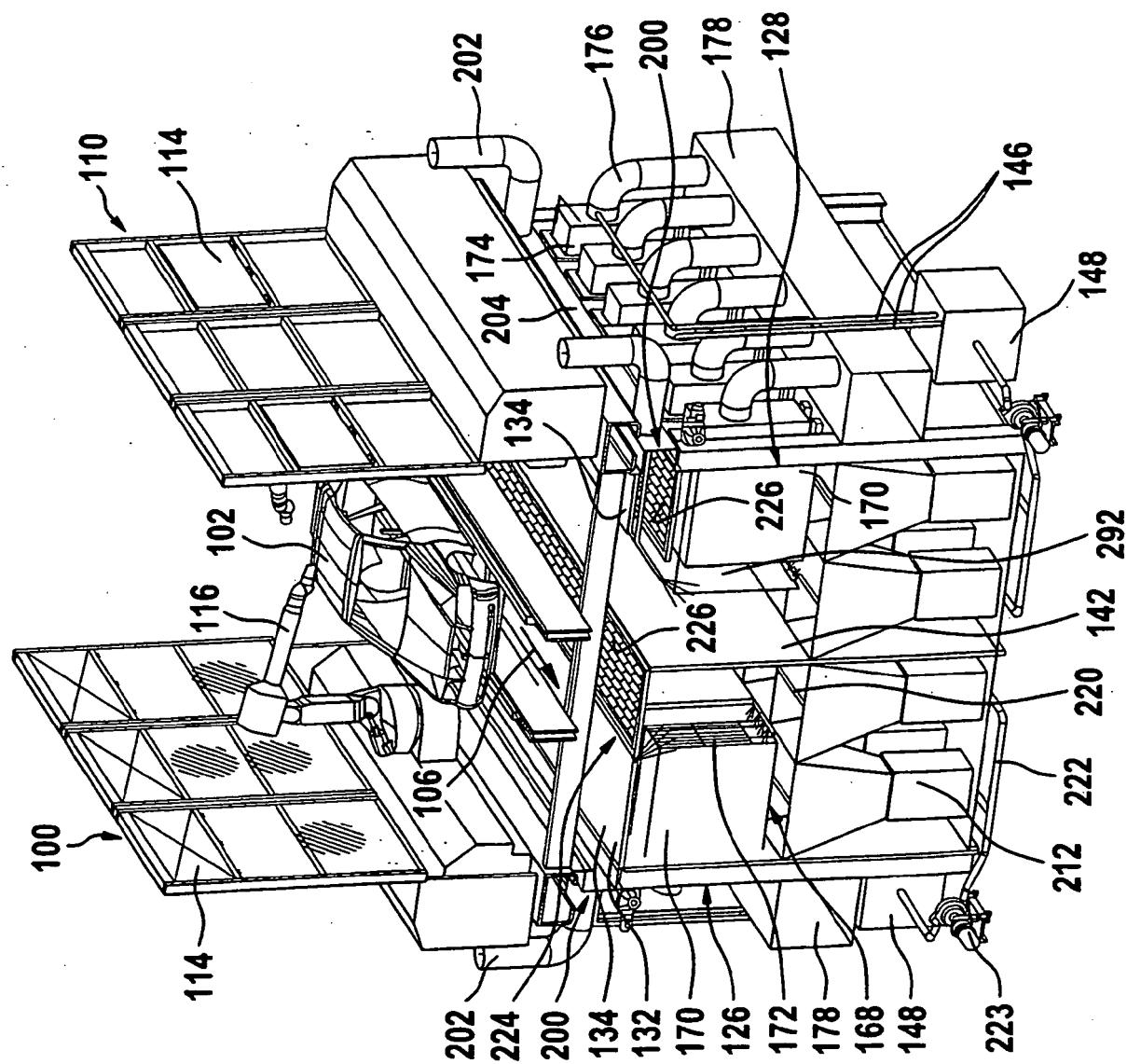


Fig. 17

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4014258 [0002]
- DE 4211465 C2 [0002]
- WO 9714508 A1 [0003]